

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ И КАЧЕСТВО

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 27.03.01
«Стандартизация и метрология»

Пенза 2016

УДК 339.137.2+005.336.3(075.8)

ББК 65.290я73

М15

Рецензенты: кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по качеству ООО «Строительные материалы, В.Ю. Нестеров; доктор технических наук, профессор В.И. Логанина (ПГУАС)

Макарова Л.В.

М15 Конкурентоспособность и качество: учеб. пособие по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» / Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 152 с.

Представлены основные методы определения уровня качества, конкурентоспособности продукции и предприятий. Рассмотрены пути повышения конкурентоспособности продукции (предприятий). Даны примеры решения типовых задач.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Управление качеством и технология строительного производства» и предназначено для использования студентами, обучающимися по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», при изучении дисциплины «Конкурентоспособность и качество». Оно также может быть полезным инженерно-техническим работникам, применяющим методы оценки качества и конкурентоспособности продукции (предприятий), а также методы управления качеством.

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2016

© Макарова Л.В., Тарасов Р.В., 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие, посвященное вопросам оценки качества и конкурентоспособности продукции и предприятий, состоит из предисловия, введения, двух разделов, библиографического списка и приложения.

В первом разделе рассмотрены понятия конкурентоспособности продукции и предприятий, основные пути повышения конкурентоспособности продукции и предприятий, а также представлены основные этапы при разработке мер по повышению конкурентоспособности

Во втором разделе приведены основные группы показателей качества готовой продукции и услуг, а также методы определения их абсолютных значений. Рассмотрены методы оценки коэффициентов весомости свойств объектов и изложены основные этапы процедуры оценки уровня качества продукции.

Данное учебное пособие позволит овладеть следующими компетенциями:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия;

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;

- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия в области конкурентоспособности, критерии и показатели её оценки;

- факторы создания потребительских предпочтений, методы их обеспечения;

- источники конкурентного преимущества;

- технологические, организационно-управленческие, экономические методы обеспечения конкурентоспособности;

- назначение и этапы проведения маркетинговых исследований;

- виды маркетинговой информации, способы её сбора, критерии отбора;

- методы обработки и анализ маркетинговой информации, возможности использования результатов исследования для повышения эффективности деятельности торговой организации;

- пути повышения конкурентоспособности продукции и предприятий;

- методы обеспечения конкурентоспособности продукции и предприятий;

– системы управления качеством и конкурентоспособностью.

Уметь:

– осуществлять корректирующие действия по обеспечению и улучшению конкурентоспособности товаров (услуги);

– адаптировать рассмотренные методики к конкретным ситуациям, фирмам и продукции;

– анализировать окружающую среду на основе результатов маркетинговых исследований;

– анализировать и прогнозировать конъюнктуру рынков товаров и услуг;

– выявлять потребности на целевых сегментах рынка;

– комплексно анализировать и оценивать ассортиментную, ценовую и сбытовую политику организации;

– применять средства и методы маркетинга для формирования спроса и стимулирования сбыта;

– обеспечивать продвижение товаров и услуг на рынке;

– выбирать методы обеспечения конкурентоспособности товаров и услуг.

Владеть:

– основными понятиями и терминологией в области конкурентоспособности;

– инструментарием экономического анализа, методами, умениями и навыками оценки конкурентоспособности продукции (услуг) и предприятий;

– методами регулирования конкурентных отношений на внутреннем и внешнем рынках;

– средствами и методами маркетинговой деятельности;

– методами обработки и анализа маркетинговой информации;

– методами регулирования конкурентных отношений на внутреннем и внешнем рынках;

– методологией практической реализации предлагаемых мероприятий.

Иметь представление:

– о теории научно-исследовательской и изобретательской деятельности;

– о мероприятиях по поддержанию и улучшению системы менеджмента качества;

– о критериях оценки эффективности мероприятий по оценке, обеспечению, улучшению и управлению качеством изучаемого объекта;

– о требованиях к разработке корректирующих и превентивных мер, направленных на повышение, обеспечение и управление качеством изучаемого объекта;

– о методах организации работ по обеспечению качества в условиях конкретного производства.

Авторы надеются, что данное учебное пособие будет полезно также инженерно-техническим работникам, занимающимся вопросами контроля, управления и обеспечения качества.

ВВЕДЕНИЕ

Качество обеспечивает конкурентоспособность товара, являясь важным инструментом в борьбе за рынки сбыта. Оно складывается из технического уровня продукции и полезности товара для потребителя через функциональные, социальные, эстетические, эргономические, экологические свойства. При этом конкурентоспособность определяется совокупностью качественных и стоимостных особенностей товара, которые могут удовлетворять потребности потребителя.

Условия постоянно развивающегося мира ведут к ускорению насыщения спроса, вследствие этого к усилению конкуренции. При этом успешность предприятия на рынке зависит от способности предложить товары и услуги, в большей мере соответствующие интересам и нуждам потребителей. Поэтому важно находиться в поиске новых инструментов и рычагов способных повысить уровень конкурентоспособности.

Основным условием успешного выхода предприятия на рынок является выпуск конкурентоспособной продукции (услуги). Проведение постоянного анализа конкурентоспособности позволяет определить, насколько сильно конкурентное преимущество товара, компании и как это конкурентное преимущество может быть сохранено и усилено в дальнейшем.

Актуальность решения проблем повышения конкурентоспособности продукции и предприятий заключается в том, что для стабильного развития организациям необходимо постоянно анализировать свое положение на рынке и принимать решения о проведении мероприятий по повышению конкурентоспособности.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ И ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1. Основные понятия конкурентоспособности продукции и предприятия

Конкурентоспособность – это свойства, свойства товара, компании, страны, обладание которыми позволяет данному товару, компании, стране иметь превосходство над своими конкурентами. Эти свойства могут принимать самые различные формы (рис. 1.1).

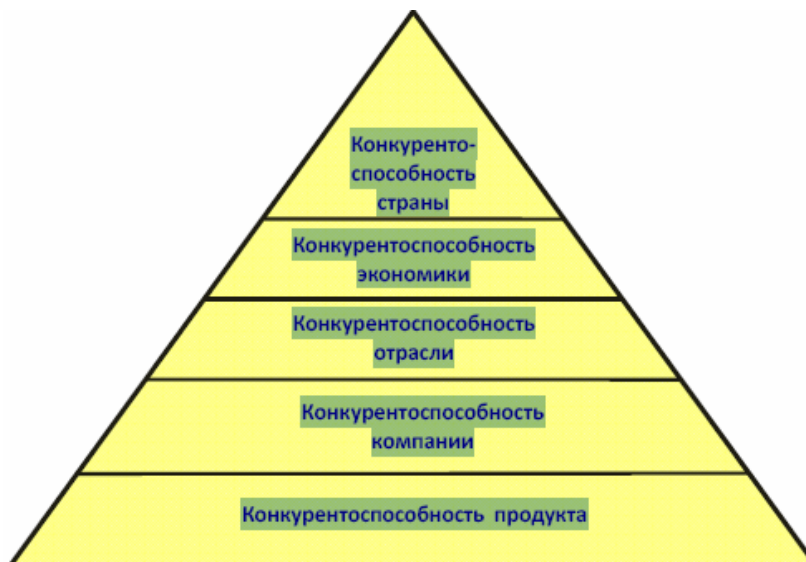


Рис. 1.1. Пирамида конкурентоспособности

Существует много определений понятия конкурентоспособности.

Майкл Портер определяет конкурентоспособность следующим образом:

Конкурентоспособность – свойство товара, услуги, субъекта рыночных отношений выступать на рынке наравне с присутствующими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений

По М. Гельвановскому:

В самом общем смысле конкурентоспособность – это обладание свойствами, создающими преимущества для субъекта экономического соревнования.

По Р.Ф. Фатхутдинову:

Свойство объекта, характеризующееся степенью реального или потенциального удовлетворения конкретной потребности по сравнению с аналогичными объектами, представленными на данном рынке.

По Е.Дж.Визеру:

Способность фирмы приобрести, сохранить и увеличить долю на рынке.

По Р.Завьялову:

Концентрированное выражение экономических, научно-технических, производственных, организационно-управленческих, маркетинговых и иных возможностей страны (равно как и любого конкретного товаропроизводителя), которые реализуются в товарах и услугах успешно (или безуспешно), противостоящих конкурирующим аналогам как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Во всех этих определениях можно выделить общие составляющие, а именно:

1. Пространство, в котором рассматривается объект конкурентоспособности, – это конкретный рынок, с его четким определением и границами.

2. Фиксированный отрезок времени, на котором рассматривается данный объект конкурентоспособности.

3. Термин «конкурентоспособность» имеет смысл только в сравнении с другими товарами, организациями, странами.

Превосходство товара, компании, страны всегда является относительным, что означает, что оно определяется относительно конкурентов, занимающих наилучшие позиции на рынке товара или в сегменте рынка. Таким образом, можно сделать обобщение и определить конкурентоспособность организации как способность обеспечить коммерческий успех товара в условиях конкуренции. В свою очередь, конкуренция товара – это способность данного товара отвечать требованиям данного рынка в рассматриваемый период времени по сравнению с конкурентами.

Оценкой конкурентоспособности товаров занимаются различные субъекты рынка: производители, продавцы. Но в конечном счете выбор, покупку товара осуществляет потребитель. Поэтому объемы продаж того или иного товара и являются мерами его конкурентоспособности.

Конкуренция базируется на двух процессах: соперничестве и удовлетворении потребностей. Работая над повышением конкурентоспособности, необходимо искать баланс между этими двумя составляющими. Нельзя сосредотачивать политику компании только на конкурентах или только на потребителях. Отдавая приоритет одному из векторов, можно упустить из вида либо конкурентов, либо потребителей.

Цель анализа конкурентоспособности состоит в том, чтобы определить, насколько сильно конкурентное преимущество товара, компании, отрасли или страны и как это конкурентное преимущество может быть сохранено и усилено.

Исходя из того, что в основе пирамиды конкурентоспособности лежит продукт компании, необходимо анализ проблемы конкурентоспособности начать с рассмотрения концепции продукта.

В современной теории маркетинга известны двухуровневая и трехуровневая концепции продукта (рис. 1.2, 1.3). Обе эти концепции могут быть использованы при рассмотрении вопроса конкурентоспособности товара. При этом они включают в себя атрибуты как самого товара, так и компании, производящей, продвигающей и обслуживающей данный товар.



Рис. 1.2. Двухуровневая концепция продукта



Рис. 1.3. Трехуровневая концепция продукта

В конкурентоспособности принято выделять внутренний и внешний аспекты.

К внешним составляющим конкурентного преимущества относятся отличительные особенности черты товара, которые представляют ценность для покупателя благодаря сокращению издержек или повышению эффективности товара.

Таким образом, внешняя конкурентоспособность, увеличивает силу компании на рынке и может заставить рынок принять цену продаж выше, чем у приоритетного конкурента, или обеспечить компании запас устойчивости по сравнению с конкурентом.

К внутренним конкурентным преимуществам относятся технологические и организационные изменения.

Задача анализа конкурентоспособности компании – предоставить компании инструмент, который позволит проанализировать деятельность компании по этим двум составляющим и сформулировать стратегические следствия.

Относительное превосходство компании относительно конкурентов может быть обусловлено различными факторами. В общем виде эти факторы можно сгруппировать в две широкие категории, исходя из создаваемых ими преимуществ, которые могут быть внутренними и внешними.

К внутренним факторам конкурентного преимущества товара можно отнести следующие характеристики, разбив их по категориям «рынок», «конкуренты», «потребности покупателя» и «параметры оценки товара»:

1. Рынок

- Специализация рынка и его географическое положение.
- Емкость рынка данного товара и возможная доля товара данной компании на нем.
- Товарные и брендовые предпочтения, сложившиеся на данном рынке, острота конкуренции.

2. Конкуренты

- Основные конкуренты, владеющие основной долей рынка.
- Бренды товаров конкурентов.
- Потребительские особенности товаров конкурентов.
- Вид и особенности упаковки товаров конкурентов.
- Формы и методы сбытовой деятельности.
- Формирование спроса и стимулирование сбыта.
- Предложения по послепродажному обслуживанию конкурентов.
- Рекламные акции конкурентов.

3. Потребности покупателя

- Возможные покупатели с учетом сегментации рынка.
- Типичные направления и способы использования товара покупателями.
- Побудительные мотивы покупки данного товара.

- Факторы формирования покупательских предпочтений.
- Неудовлетворенные потребности товарами данного вида.

4. Параметры оценки товара

- Степень новизны товара.
- Технические.
- Энергометрические.
- Параметры соответствия национальным стандартам.
- Параметры соответствия международным стандартам.
- Эстетические свойства (дизайн) товара.
- Эстетические свойства (дизайн) упаковки.

К внешним факторам конкурентного преимущества компании можно отнести следующие характеристики:

- Уровень конкурентоспособности страны.
- Уровень конкурентоспособности региона.
- Уровень конкурентоспособности отрасли.
- Уровень конкурентоспособности компании, выпускающей товар.
- Сила конкуренции на выходе рынка, среди ее конкурентов.
- Сила конкуренции на входе рынка, среди поставщиков сырья, материалов и комплектующих.
 - Сила конкуренции среди товаров-заменителей.
 - Появление новых потребителей.
 - Уровень организации производства, труда и управления у посредников и потребителей товаров.
 - Активность контактных аудиторий.
 - Государственная поддержка малого и среднего бизнеса в стране и регионах.
 - Правовое регулирование функционирования экономики страны и регионов.
 - Открытость общества и рынков.
 - Научный уровень управления экономикой страны и другими системами.
 - Национальная система стандартизации и сертификации.
 - Государственная поддержка науки и инновационной деятельности.
 - Качество информационного обеспечения управления на всех уровнях иерархии.
 - Уровень интеграции внутри страны и в рамках мирового сообщества
 - Налоговые ставки в стране и регионах.
 - Процентные ставки в стране и регионах.
 - Наличие доступных и дешевых природных ресурсов.
 - Система подготовки и переподготовки управленческих кадров в стране.
 - Климатические условия и географическое положение страны или региона.
 - Уровень конкуренции во всех областях деятельности в стране.

К внутренним факторам конкурентного преимущества компании можно отнести следующие характеристики:

1. Структурные

- Эффективность производственной структуры компании.
- Наличие адекватной миссии организации.
- Эффективность организационной структуры организации.
- Специализация и концентрация производства.
- Уровень сертификации и стандартизации выпускаемой продукции и составных частей производства.

- Учет и регулирование производственных процессов.
- Квалификация персонала.
- Информационная и нормативно-методическая база управления.
- Сила конкуренции на входе и выходе рынка.

2. Ресурсные

- Эффективность поставщиков.
- Доступность качественного дешевого сырья и других ресурсов.
- Учет и анализ использования всех видов ресурсов по всем стадиям жизненного цикла крупных объектов организации.
- Оптимизация эффективности использования ресурсов.

3. Технические

- Степень инновационности продукта.
- Степень инновационности технологий.
- Эффективность оборудования.
- Качество изготавливаемых продуктов.

4. Управленческие

- Эффективность менеджеров.
- Анализ исполнительской дисциплины организации.
- Организация поставки сырья, материалов и комплектующих.
- Наличие системы менеджмента качества.
- Основы корпоративной культуры.
- Проведение внешней и внутренней сертификации продукции.

5. Рыночные

- Доступ к рынку ресурсов, необходимых компании.
- Доступ к рынку новых технологий.
- Значительная доля рынка.
- Эксклюзивность товара компании.
- Эксклюзивность каналов распределения.
- Эксклюзивность системы продвижения товаров компании.
- Эффективная система сбыта и послепродажного обслуживания.
- Прогнозирование политики ценообразования и рыночной инфраструктуры.

6. Эффективность функционирования компании

- Показатели доходности (по показателям рентабельности продукции, капитала, продаж).
- Интенсивность использования капитала (по коэффициентам оборачиваемости видов ресурсов или капитала).
- Финансовая устойчивость.
- Издержки производства на единицу продукции в рублях
- Фондоотдача в стоимостном выражении
- Рентабельность товара
- Производительность труда в стоимостном выражении на человека.

Любое государство в стремлении повысить конкурентоспособность страны осуществляет контроль и регулирование рынков. Существуют определенные методы вмешательства в процесс формирования конкурентной среды. Эти методы в общем случае различны, в зависимости от типа рынка.

1. Для высококонцентрированных рынков:

- Разработка и реализация отраслевых программ демонополизации.
- Контроль рыночного поведения хозяйствующих субъектов, включенных в Реестр хозяйствующих субъектов, имеющих на рынке определенного товара долю более 35%.
- Предупреждение и пресечение монополистической деятельности хозяйствующих субъектов, занимающих лидирующее положение на товарных рынках.
- Снижение барьеров входа на товарные рынки, включая ослабление тарифных и нетарифных ограничений для международной торговли.
- Увеличение числа хозяйствующих субъектов, действующих на данном товарном рынке, путем разделения хозяйствующих субъектов, практикующих антиконкурентные действия, или путем поддержки новых хозяйствующих субъектов, желающих вступить на данный товарный рынок.
- Запреты на слияние хозяйствующих субъектов и создание объединений коммерческих организаций, оперирующих на одном рынке.
- Пресечение недобросовестной конкуренции.

2. Для умеренно концентрированных рынков:

- Наблюдение динамики показателей концентрации.
- Контроль деятельности хозяйствующих субъектов, имеющих на рынке определенного товара долю более 35%.
- Ограничение рыночного потенциала хозяйствующих субъектов, занимающих доминирующее положение на товарных рынках.
- Пресечение недобросовестной конкуренции.

3. Для низкоконцентрированных рынков:

- Наблюдение за состоянием концентрации производства и товарного рынка.
- Пресечение недобросовестной конкуренции.

1.2. Модель «5 сил Портера»

Рассмотрим модель пяти сил Портера более подробно (рис. 1.4).

Пять конкурентных сил, которые предлагает рассматривать М. Портер, следующие:

- Конкуренция среди действующих на рынке фирм.
- Возникновение новых конкурентов.
- Появление товаров-заменителей (субститутов).
- Давление на фирму со стороны покупателей.
- Давление на фирму со стороны поставщиков.

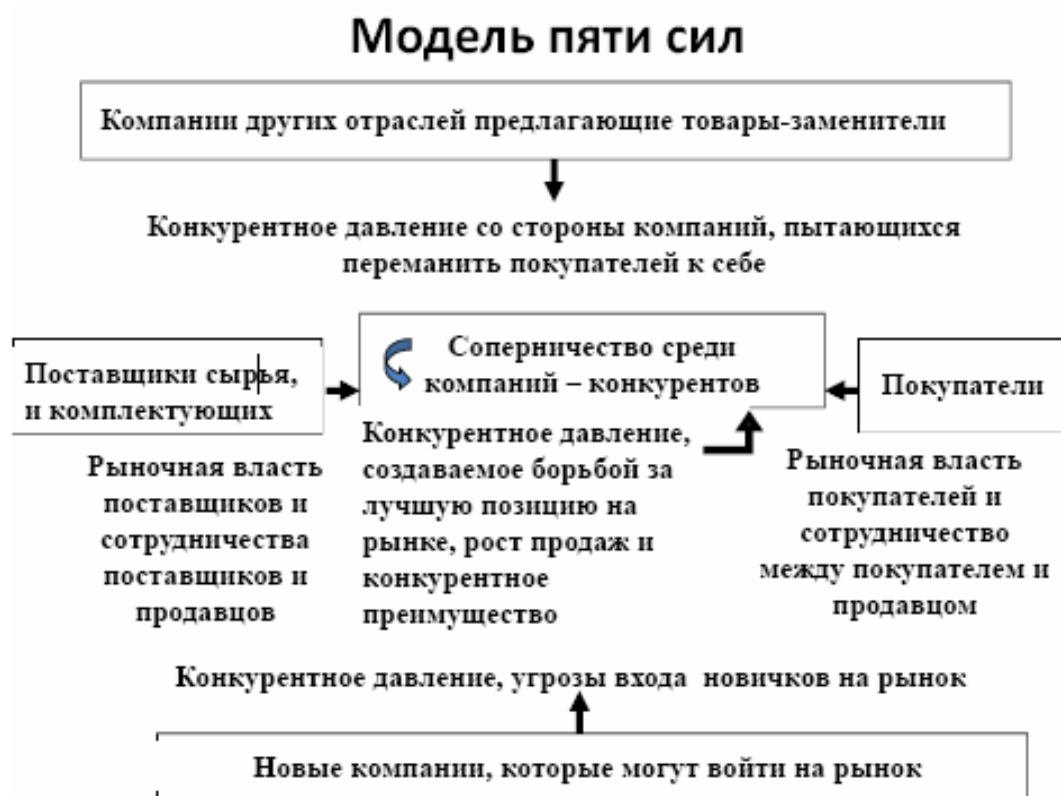


Рис. 1.4. Модель «Пять сил Портера»

Первая сила: «Новые компании, которые могут войти на рынок»

Эту силу часто еще называют «Барьеры для хода в отрасль». Барьеры на вход определяют, насколько трудно новому игроку войти в данную отрасль. Выход на рынок может быть затруднен из-за многочисленных обстоятельств. Существуют политические и экономические барьеры (которые используются правительствами различных стран, чтобы закрыть международные рынки с целью ограничения импорта определенной продукции и, таким образом, обеспечения сбыта продукции местным производителям).

В качестве следующего барьера могут быть рассмотрены технологические барьеры, которые приводят к существенному удешевлению продукции или повышению ее качества. Еще одним барьером может являться

фактор ограниченности ресурсов. Ресурсы, необходимые для конкуренции на данном рынке, могут быть в сильной степени ограничены, и компания, пытающаяся выйти на рынок может просто не получить к ним доступа.

Барьеры на вход в отрасль повышаются, если:

- существующие игроки за счет больших объемов выпуска продукции получают существенную экономию на масштабе, вход в отрасль требует значительных начальных капиталовложений или срок окупаемости инвестиций превышает желаемые пределы;

- продукция сложная и ее массовое производство сопряжено с рядом технологических трудностей;

- существующие игроки имеют известные бренды, влияющие на принятие решения о покупке потребителем, или потребителю сложно переключиться на нового производителя по каким-либо другим причинам;

- доступ к каналам дистрибуции по каким-либо причинам для нового игрока затруднен;

- старые игроки имеют ценовое преимущество за счет большего опыта производства, приоритетного доступа к ресурсам либо обладают технологиями, которые не могут быть легко скопированы;

- существуют законодательно закрепленные требования к игроку рынка, которые сложно удовлетворить (например, разрешения, лицензии);

- существуют требования к капитальным вложениям и/или специализированные требования к ресурсам.

Угроза входа в отрасль сильна, если вход на рынок можно охарактеризовать следующим образом:

- существует ощутимое количество потенциальных кандидатов;

- для рынка характерны низкие входные барьеры;

- наблюдается бурный темп роста отрасли и высокий потенциал прибыли;

- существующие компании не хотят или не могут бороться с усилиями новичков;

- существующие компании стремятся развиваться в новых географических областях, где они еще не были представлены.

Некоторые способы входа на рынок для новых компаний:

- избегать атаки «в лоб»;

- найти способ входа, которым может являться:

- инновационный продукт или услуга;

- неохваченный сегмент потребителей;

- неохваченный канал сбыта;

- неохваченная зона рынка;

- покупка существующего игрока.

Угроза входа новых игроков ослабевает, если:

- компаний-кандидатов на вход немного;

- барьеры на входы высоки;

- прибыли на данном рынке невелики;
- будущее отрасли выглядит рискованным;
- отрасль растет медленно или на рынке наблюдается стагнация;
- игроки отрасли отчаянно противостоят попыткам новичков войти на рынок.

Вторая сила: «Конкуренты»

Сила **Конкуренты** призвана характеризовать существующих игроков в отрасли, их сильные и слабые стороны. Это часто наиболее значимая из 5 рассматриваемых сил модели. Ключевыми выводами, которые необходимо сделать после анализа второй силы, должны являться выводы, насколько агрессивно соперники используют различные методы конкуренции для улучшения своей позиции и производительности, а также какого типа стратегию должна выбрать компания: наступательную или оборонительную.

Конкуренты могут быть оценены по их типу (например, по размеру или географическому расположению), по ассортименту выпускаемой продукции, по известности брендов, по активности применения информационных технологий, по величине постоянных издержек (и, следовательно, по ценовой устойчивости) и по другим характеристикам.

Факторами, ослабляющими конкуренцию, являются следующие факторы:

- стремительный рост рынка;
- продукты игроков сильно дифференцированы, и рынок характеризуется высокой лояльностью потребителей;
- на рынке присутствует очень малое или очень большое количество игроков;
- затраты покупателей при смене бренда высоки.

Факторы, определяющие высокий уровень конкуренции среди действующих фирм:

- наличие на рынке большого числа игроков;
- присутствующие игроки имеют равнозначные позиции;
- незначительный рост рынка;
- низкая дифференциация продукта;
- высокий уровень постоянных затрат;
- высокие выходные барьеры.

Конкурентная среда также улучшается, когда слабые конкуренты могут легко уйти с рынка. Тем не менее в реальной жизни правовые барьеры, стратегические соображения о важности какого-то направления деятельности или еще какие-либо препятствия часто не допускают легкого ухода игроков с рынков. Таким образом, любой бизнес, который инвестировал значительные суммы в определенные активы (например, приобрел карьер, большое количества автотранспорта), не может уйти с рынка, поскольку активы нелегко продать или найти им другое коммерческое

применение, особенно в случае резкого изменения макроэкономических условий (например, во время экономического кризиса).

Каждая компания стремится к выбору конкурентной среды, которая благоприятствует максимизации прибыльности. С этой целью компании должны постоянно анализировать конкурентов, что является необходимым условием развития сильной конкурентоспособной позиции на рынках, на которых конкурируют рассматриваемые компании.

Прежде всего необходимо ответить на вопрос, кто является конкурентом данной компании, анализ каких конкурентов должна производить компания. В то же время практика показывает, что компания не может заниматься глубоким анализом каждого конкурента. Поэтому необходимо дать глубокое определение рынка, включить в него всех значимых конкурентов и провести их углубленное исследование. В дальнейшем, этим основным конкурентам следует уделять повышенное внимание.

После выявления основных конкурентов компания выбирает критерии для сравнения собственных показателей эффективности с аналогичными показателями конкурентов. Для этого проводится тщательный анализ этих конкурентов.

Много сведений о конкурентах можно почерпнуть из открытых источников. В качестве таких открытых источников используются деловая пресса, отраслевые отчеты, бизнес-консультанты, бизнес-контакты, выставки, клиенты. Тем не менее самым результативным способом приобретения данных о конкурентах в компании является такой способ, когда каждый сотрудник собирает данные о конкуренте, а в компании создана система аккумулирования таких сведений.

Разумеется, изучение конкурентов производится не ради самого процесса изучения, а ради укрепления конкурентных позиций компании на рынке. Для того чтобы выявленный фактор конкурентного преимущества являлся значимым, необходимо выполнение двух условий. Первое – потребители должны рассматривать его как таковое, т.е. он должен быть значимым для потребителей. Второе – этот фактор должен быть устойчивым, сложным для воспроизведения конкурентами.

Каждая компания может воспользоваться определенным набором стратегических действий по достижению конкурентных преимуществ:

- противостоять сильным сторонам конкурента и превзойти их действия, направленные на использование слабостей конкурента;
- проводить наступление на нескольких фронтах;
- захватить незанятые ниши рынка;
- вести «партизанскую войну»;
- реализовывать стратегию упреждающих ударов;
- разрабатывать оборонительные стратегии для защиты своих конкурентных преимуществ;
- разрабатывать проекты вертикальной интеграции.

Третья сила, которую необходимо рассмотреть согласно модели Портера: «Товары-заменители»

При анализе силы **Товары-заменители** необходимо, во-первых, определить, какие товары являются товарами-заменителями по отношению к рассматриваемому товару, а во-вторых, понять, насколько товары-заменители оттягивают или могут оттянуть на себя покупателей в ближайшей перспективе и почему. Тут важно учитывать, какие потребительские сегменты и насколько серьезно используют или готовы использовать товары-заменители, издержки переключения на товары-заменители, восприятие потребителями товаров-заменителей.

Заменители имеют значение тогда, когда потребителей привлекают товары из других отраслей, например:

- очки и контактные линзы вместо лазерной хирургии;
- сахар вместо сахарозаменителей;
- газеты вместо ТВ или Интернет.

Товары-заменители имеют сильное влияние в случаях, когда:

- они легко доступны и имеют привлекательную стоимость;
- покупатели рассматривают их как сходные с оригиналами или даже в чем-то превосходящие оригинальные;
- когда для покупателя низки издержки смены товара.

Компаниям следует избегать прямой конкуренции с товарами-заменителями. Это можно сделать путем:

- повышения для покупателя издержек смены товара, например путем обучения;
- дифференциацией продукта.

Таким образом, чем больше товаров-заменителей имеет возможность выбрать потребитель, тем легче ему менять поставщиков. Легкость перехода потребителей от одного поставщика к другому усиливает конкуренцию и уменьшает прибыльность отрасли в целом.

Четвертая сила: «Покупатели»

Анализ фактора **Покупатели** должен дать четкий ответ на вопрос: что представляет собой система дистрибуции в отрасли? Необходимо изучить все представленные в отрасли каналы дистрибуции и возможность использования новых каналов. Важными характеристиками могут являться:

- географическое расположение дистрибьюторов по отношению к производителю;
- информированность дистрибьюторов о товаре и ценовых премиях;
- возможность интеграции вперед или назад, т.е. возможность производителю поглотить дистрибьютора или, наоборот, дистрибьютору стать производителем;
- значимость продукта для дистрибьютора и объем его закупок;
- степень дифференциации товара и, как следствие, издержки переключения дистрибьютора на новый товар.

Рыночная власть покупателей сильная, если:

- стоимость смены поставщика для покупателя низка;
- покупателей очень мало;
- продавцам важны крупные продажи;
- покупательский спрос мал или снижается;
- узнаваемость покупателями бренда продавца существенно увеличивает стоимость этого бренда;
- покупателям доступна обширная информация о различных компаниях, производящих аналогичные товары;
- покупатели угрожают компании возможностью интеграции вверх;
- сформирована концентрированная группа покупателей;
- осуществляется доминирующий объем покупок одним покупателем;
- компанией налажен выпуск стандартной, недифференцированной продукции;
- наблюдается наличие опыта у клиента в системе закупок товаров.

Рыночная власть покупателей слабая, если:

- покупатели приобретают товар редко или в небольших количествах;
- затраты на смену поставщика покупателем высоки;
- покупателю важен бренд продавца;
- продукт продавца обеспечивает необходимый покупателю уровень качества или производительности;
- сотрудничество покупателя с продавцом обеспечивает выигрышную комбинацию для обеих сторон.

Тем не менее острота противостояния между покупателем и компанией может быть снижена за счет:

- сотрудничества между покупателями и продавцами;
- за счет партнерства;
- совершенствования некоторых процессов взаимодействия, например: доставка точно в срок, обработка заказов, электронная оплата счетов;
- обмена данными.

Компания может до некоторой степени уменьшить фактор противодействия давлению клиента за счет:

- дифференцирования продукта;
- увеличения высоты барьеров для интеграции покупателей вверх;
- расширения числа постоянных покупателей компании;
- увеличения затрат у покупателя в случае смены продавца.

Если относительно немного покупателей покупают в больших количествах продукты поставщиков и могут легко их менять, существует значительная сила покупателей, которая уменьшает привлекательность рынка. Крупные, концентрированные группы покупателей обладают также значительной силой, которая позволяет им договариваться о более низких ценах или о лучших сроках и условиях продажи. В случаях, когда покупатели могут легко переходить от одного поставщика к другому, они также обла-

дают силой, которая увеличивает конкуренцию, что может сказаться на понижении цен. Кроме того, если приобретаемый продукт имеет ограниченную значимость для потребителя, то зависимость от поставщика будет намного ниже. Существуют различные способы для дифференциации игроков на рынке. Чем более похожи друг на друга два игрока рынка в глазах покупателей, тем выше вероятность того, что покупатели перейдут от одного поставщика к другому. Аналогичным образом, чем сильнее они воспринимают различие между любой парой конкурентов, тем ниже вероятность того, что покупатели произведут замену своих поставщиков. Кроме того, клиенты могут оценивать каждого игрока рынка на основании того, насколько он близок к их представлениям об идеальном продукте или идеальном поставщике.

Пятая сила модели Портера: «Поставщики»

Следующим важным фактором для анализа являются **Поставщики**. При этом необходимо понять, в какой степени компания зависит от поставщиков. Задачи этого анализа во многом сходны с задачами анализа покупателей, но «зеркальны» по отношению к этой ситуации. Компания может в очень сильной степени зависеть от своих поставщиков (например, при получении от поставщика уникального сырья) или практически не зависеть от них, если, например, поставщиков много, поставляемая продукция не уникальна, существует возможность использования товаров-заменителей и т.д. Рыночная власть поставщиков сильная, если:

- стоимость смены поставщика для компании высока;
- продукты, необходимые компании, ограничены;
- продукты определенного поставщика значительно улучшают качество товаров продавцов или являются ценной частью процесса производства товаров;
- на рынке существует мало поставщиков определенного продукта;
- поставщики угрожают возможностью интеграции вниз;
- сформирована концентрированная группа поставщиков;
- высока значимость поставок определенного поставщика для компании;
- высока степень дифференциации продукта поставщика;
- требуются большие затраты компании по переключению на другого поставщика.

Область давления поставщиков на компанию:

- повышение цены поставляемой продукции;
- снижение качества поставляемой продукции;
- ужесточение условий оплаты продукции;
- неравномерность поставки продукции.

Факторы противодействия давлению поставщиков:

- наличие товаров-субститутов;
- монопольное потребление фирмой продукции поставщика;
- снижение доли закупок у одного поставщика.

Рыночная власть поставщиков слабая, если:

- продукт является товаром широкого потребления;
- затраты на смену поставщика низкие;
- существуют хорошие заменители данного продукта;
- на рынке существует большое количество поставщиков;
- игроки отрасли создают угрозу интеграции вверх;
- сотрудничество продавца с отдельными поставщиками создает выигрышную для обеих сторон ситуацию.

Компании могут снизить противостояние с поставщиками следующими способами:

- снижение инвентарных и логистических затрат;
- увеличение скорости доступа к компонентам;
- снижение требований по качеству поставляемых продуктов;
- поиск возможности снижения затрат для обеих сторон.

Если фирма является крупным покупателем товара широкого потребления и это происходит в отрасли, в которой низкие затраты для переключения от одного поставщика к другому поставщику, то сила поставщиков в целом является низкой. Для компании это является привлекательным состоянием рынка, которое способствует росту привлекательности отрасли.

Таким образом, можно сделать следующие стратегические выводы при использовании 5 сил Портера.

Отрасль является непривлекательной, если:

- конкуренция очень сильна;
- входные барьеры низкие;
- конкуренция со стороны товаров-заменителей сильна;
- поставщики и покупатели имеют значительное влияние на ход торговых сделок.

Отрасль является привлекательной, если:

- конкуренция находится на среднем уровне или ниже;
- входные барьеры в отрасль высоки и не существует потенциальных компаний, желающих войти на рынок;
- нет привлекательных товаров-заменителей;
- поставщики и покупатели имеют слабое влияние на ход торговых сделок.

С помощью модели 5 сил Портера можно построить такую стратегию, чтобы:

- отгородить компанию от конкурентного давления;
- инициировать действия, способные создать обоснованное конкурентное преимущество;
- позволить компании быть двигателем и инициатором в отрасли с лучшей стратегией, определяющей бизнес-модель для отрасли.

Применение модели 5 сил Портера должно вестись по следующему алгоритму:

- Шаг 1: Определить специфические конкурентные воздействия в соответствии с каждой из пяти сил.

- Шаг 2: Оценить влияние каждой из пяти сил (экстремальное, сильное, среднее, слабое).
- Шаг 3: Подумать о возможных их изменениях в будущем.
- Шаг 4: Решить, что можно сделать с этими силами / как можно обойти/использовать их.

1.3. Виды конкуренции

Разные виды конкуренции зависят от определённых показателей состояния рынка. Основными показателями являются: количество продавцов и покупателей; характер продукции; условия входа/выхода на рынок; информация и мобильность (табл. 1.1)

Т а б л и ц а 1.1

Виды конкуренции

| № п/п | Структура рынка | Количество продавцов и покупателей | Характер продукции | Условия входа/выхода на рынок | Информация и мобильность |
|-------|-----------------------------------|---|--------------------------|---|--|
| 1 | <u>Совершенная конкуренция</u> | Множество мелких продавцов и покупателей | Однородная | Просто, без затруднений | Равный доступ ко всем видам информации |
| | <u>Несовершенная конкуренция:</u> | | | | |
| 2 | Монополия | Одна фирма-продавец и множество покупателей | Однородная | Барьеры на входе | Полная информация и мобильность |
| 3 | Монополистическая конкуренция | Множество покупателей; большое, но ограниченное число продавцов | Разнородная | Отдельные препятствия на входе | Полная информация и мобильность |
| 4 | Олигополия | Ограничен. число продавцов и множество покупателей | Разнородная и однородная | Возможны отдельные препятствия на входе | Некоторые ограничения по поводу информации и мобильности |

Совершенная конкуренция

Характерные черты совершенной конкуренции:

1. Основной чертой чисто конкурентного рынка является наличие большого числа независимо действующих продавцов, обычно предлагающих свою продукцию на высокоорганизованном рынке. Примером

служат рынки сельскохозяйственных товаров, фондовая биржа и рынок иностранных валют.

2. Конкурирующие фирмы производят стандартизированную, или однородную, продукцию. При данной цене потребителю безразлично, у какого продавца покупается продукт. На конкурентном рынке продукты фирм как точные аналоги. Вследствие стандартизации продукции отсутствует основание для неценовой конкуренции.

3. На совершенно конкурентном рынке отдельные фирмы осуществляют незначительный контроль над ценой продукции. В условиях совершенной конкуренции каждая фирма производит настолько небольшую часть от общего объема производства, что увеличение или уменьшение ее выпуска не будет оказывать ощутимого влияния на общее предложение, а следовательно, и цену продукта. Отдельный конкурирующий производитель соглашается с ценой; конкурентная фирма не может устанавливать рыночную цену, но может только приспособливаться к ней.

4. Новые фирмы могут свободно входить, а существующие фирмы свободно покидать совершенно конкурентные отрасли. В частности, не существует никаких серьезных препятствий (законодательных, технологических, финансовых и др.), которые могли бы помешать возникновению новых фирм и сбыту их продукции на конкурентных рынках.

Несовершенная конкуренция

Несовершенная конкуренция существовала всегда, но особенно обострилась в конце XIX – начале XX в. в связи с образованием монополий. В этот период происходит концентрация капитала, возникают акционерные общества, усиливается контроль за природными, материальными и финансовыми ресурсами. Монополизация экономики явилась закономерным следствием большого скачка в концентрации промышленного производства под воздействием научно – технического прогресса.

Большинство случаев несовершенной конкуренции можно объяснить двумя основными причинами. Во-первых, есть тенденция к уменьшению количества продавцов в тех отраслях, для которых характерны значительные экономии от масштаба, и снижению издержек. В этих условиях крупным фирмам по сравнению с мелкими, производство обходится дешевле, и они могут продавать свои продукты по более низкой цене, что приводит к "вытеснению" последних из отрасли. Во-вторых, рынки имеют тенденцию к несовершенной конкуренции, когда существуют трудности для вступления новых конкурентов в отрасль. Так называемые "барьеры входа" могут возникать в результате государственного регулирования, ограничивающего количество фирм. В других случаях может быть просто слишком дорого для новых конкурентов "прорваться" в отрасль. В теории выделяют различные виды рынков с несовершенной конкуренцией (по степени убывания конкурентности): монополистическая конкуренция, олигополия, монополия.

Монополия

Характерные черты монополии:

1. Монополия есть отрасль, состоящая из одной фирмы. Одна фирма является единственным производителем данного продукта или единственным поставщиком услуги; следовательно, фирма и отрасль – синонимы.

2. Продукт монополии уникален, так как не существует хороших или близких заменителей. Покупатель должен покупать продукт у монополиста или обходиться без него.

3. Фирма осуществляет значительный контроль над ценой, так как она выпускает и, следовательно, контролирует общий объем предложения.

4. Существование монополии зависит от существования барьеров для вступления (экономические, технические, юридические или др.). Определенные препятствия должны существовать, чтобы удерживать новых конкурентов от вступления в отрасль.

Когда монополии производят товар, который покупатели не могут перепродать, они могут назначать разные цены для разных покупателей, осуществляя ценовую дискриминацию. Ценовая дискриминация – продажа отдельных единиц товара (услуги), произведенных с одинаковыми затратами, по различным ценам различным покупателям.

В зависимости от способа осуществления ценовой дискриминации ее делят на три категории .

1. Ценовая дискриминация первой степени (совершенная ценовая дискриминация) – продажа каждой единицы товара по своей цене, равной цене спроса на нее, что ведет к изъятию монополистом всего излишка покупателя. В чистом виде совершенная ценовая дискриминация трудноосуществима.

2. Ценовая дискриминация второй степени – продажа различных объемов товара (услуг) по разным ценам, так что цена единицы товара (услуги) дифференцируется в зависимости от величины партии. К ценовой дискриминации второй степени относится также применение кумулятивных скидок в зависимости от времени реализации товара (услуги).

3. Ценовая дискриминация третьей степени (сегментация рынка) – продажа единицы товара (услуги) по разным ценам на различных сегментах рынка. Сегментация, или разделение, рынка на отдельные подгруппы покупателей, каждая со своими особыми характеристиками спроса, позволяет фирмам проводить стратегию дифференциации продукта, чтобы удовлетворить потребности различных групп покупателей, увеличивая возможности сбыта своей продукции.

Главным преимуществом является то, что масштабы производства позволяют снижать издержки и экономить ресурсы; продукция монополистических компаний отличается высоким качеством, благодаря чему они завоевывают господствующее положение на рынке. Монополизация действует на повышение эффективности производства: только крупная

фирма на защищенном рынке обладает достаточными средствами для успешного проведения исследований и разработок.

Главным недостатком является то, что монополисты имеют склонность завышать цены и занижать объем производства; они получают сверхприбыли.

Монополистическая конкуренция

Монополистическая конкуренция подразумевает такую рыночную ситуацию, при которой относительно большое число небольших производителей предлагает похожую, но не идентичную продукцию.

Важные признаки монополистической конкуренции:

- каждая фирма обладает относительно небольшой долей всего рынка, поэтому она имеет очень ограниченный контроль над рыночной ценой;
- наличие сравнительно большого числа фирм гарантирует, что тайный сговор, согласованные действия фирм с целью ограничения объема производства и искусственного повышения цен почти невозможны;
- несмотря на многочисленность фирм в отрасли, каждая фирма определяет свою политику, не учитывая возможную реакцию со стороны конкурирующих с ней фирм. Реакцию конкурентов можно не учитывать, потому что влияние действий одной фирмы на каждого из ее многочисленных соперников настолько мало, что у этих конкурентов не будет причины реагировать на действия фирмы;
- производители в условиях монополистической конкуренции выпускают разновидности данного продукта.

Дифференциация продукта может принимать ряд различных форм:

а) Продукты могут различаться по своим физическим, или качественным, параметрам. Различия, включающие функциональные особенности, материалы, дизайн и качество работы.

б) Услуги и условия, связанные с продажей продукта, являются основными аспектами дифференциации продукта.

в) Размещение. Продукты могут также быть дифференцированы на основе размещения и доступности.

г) Стимулирование сбыта и упаковка. Дифференциация продукта может также являться результатом различий, созданных посредством рекламы, упаковки и использования торговых знаков и торговых марок.

В условиях монополистической конкуренции экономическое соперничество сосредоточивается не только на цене, но и на таких неценовых факторах, как качество продукта, реклама и условия, связанные с продажей продукта.

Олигополия

Олигополия – рыночная структура, при которой большая часть выпускаемой продукции производится небольшим количеством крупных фирм, каждая из которых достаточно велика для того, чтобы оказывать влияние на весь рынок своими собственными действиями. Отдельные

олигополисты могут сами влиять на цену, как и при монополии, но цена определяется действиями, предпринимаемыми всеми продавцами, как и при совершенной конкуренции. Каждой фирме приходится вырабатывать решения относительно того, как будут реагировать покупатели на ее действия как на это откликнутся другие фирмы в отрасли, так как их ответная реакция будет влиять на прибыли фирмы.

Олигополии могут быть однородными или дифференцированными, то есть в олигополистической отрасли могут производить стандартизированные или дифференцированные продукты. Многие промышленные продукты: сталь, цинк, медь, алюминий, свинец, цемент, технический спирт и т.д. – являются стандартизированными продуктами в физическом смысле и производятся в условиях олигополии. С другой стороны, многие отрасли, производящие потребительские товары: автомобили, покрышки, моющие средства, открытки, множество бытовых электрических приборов, – являются дифференцированными олигополиями.

Высокие барьеры вхождения в отрасль связаны прежде всего с экономией на масштабах производства.

1.4. Основные пути повышения конкурентоспособности продукции и предприятий

Существует несколько путей повышения качества и конкурентоспособности продукции на предприятии (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Пути повышения качества и конкурентоспособности продукции

Только предприятие, на котором предпочтение отдается качеству и постоянному обновлению ассортимента продукции, будет иметь длительно устойчивое положение на современном потребительском рынке.

Однако, даже имея достаточно высокий уровень качества продукции и стабильный спрос на неё со стороны потребителей, необходимо постоянно заботиться о снижении себестоимости производства. Это позволяет обеспечить запас финансовой устойчивости предприятия – то есть возможность при «атаке» конкурентов снижать цену на производимые товары, гарантировать прибыль и сохранять инвестиционную привлекательность предприятия.

Казалось бы, стоят прямо противоположные, взаимоисключающие задачи:

– расширение ассортимента и повышение качества продукции, как правило, требует дополнительных капиталовложений;

– снижение себестоимости требует максимального сокращения расходов и должно исключать дополнительные затраты.

Возможны два варианта ведения работ, в зависимости от поставленных задач:

Первый вариант – выпускается пользующаяся устойчивым спросом продукция. Необходимо повысить эффективность (прибыльность) производства и стабилизировать качество продукции.

Второй вариант – предприятию необходимо выйти на новый рынок или расширить свою нишу на рынке региона за счёт освоения производства новой продукции.

Алгоритм первого варианта заключается в следующем:

1. Проводится диагностика технологического потока производства, и выявляются подсистемы, операции, процессы, лимитирующие стабильность технологического потока и качества продукции.

2. Проводится анализ результатов диагностики, устанавливаются причины недостаточной стабильности и низкого качества. Разрабатываются предложения по их устранению, рассчитываются затраты на реализацию этих предложений и возможный эффект от их внедрения.

3. Проводится повторная диагностика технологического потока и оценивается фактическая эффективность проведенных изменений.

Выбирается стратегия (на перспективу) развития производства: повышать качество сырья или усложнять технологию переработки и отбраковывать часть низкокачественного сырья.

Алгоритм второго варианта представлен на рис. 1.6.

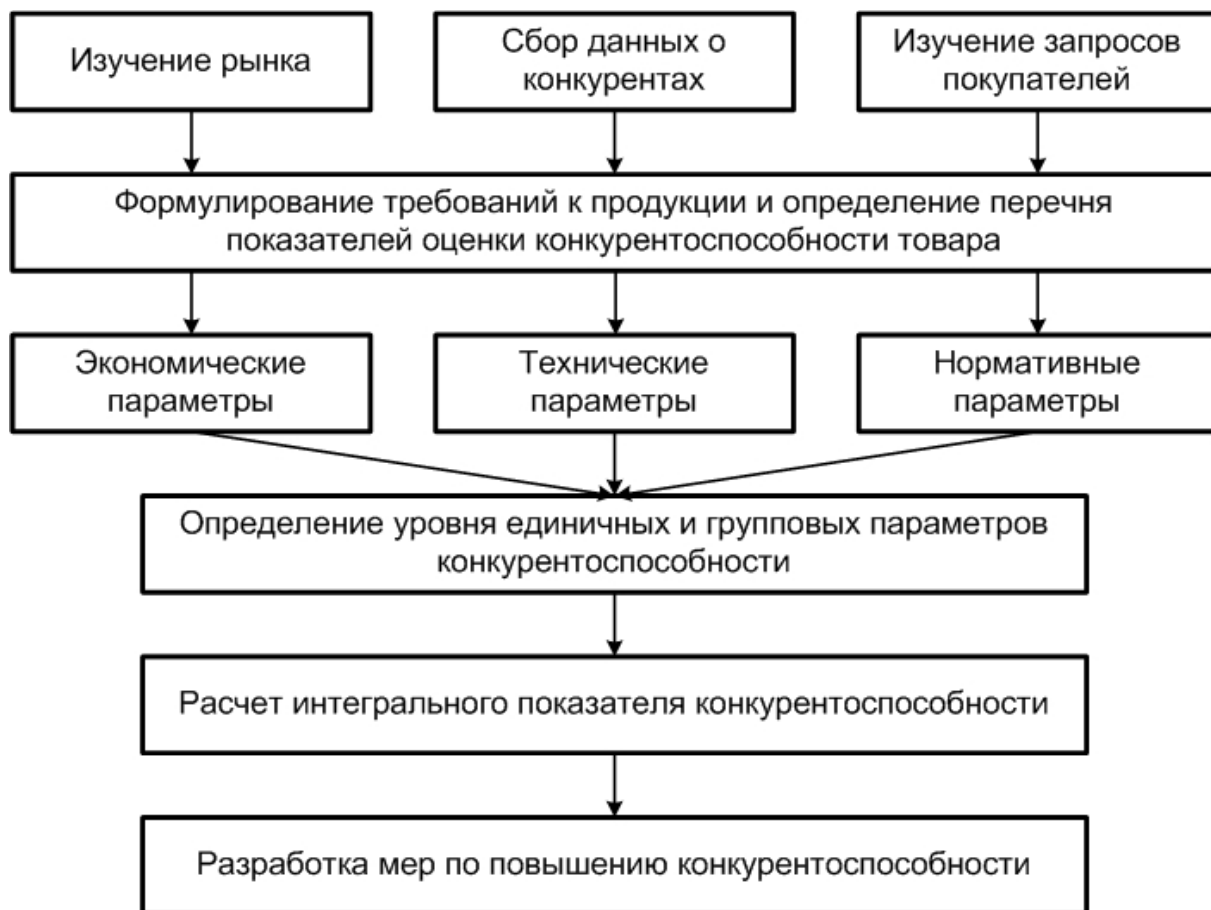


Рис. 1.6. Основные этапы при разработке мер по повышению конкурентоспособности продукции

1. Формируются показатели конечного потребительского продукта, на который хотел бы выйти производитель. Для этих целей:

- исследуется рынок аналогичных продуктов, анализируются их показатели по соотношению «цена – качество» и находится место («ниша») на рынке для нового, продвигаемого продукта;

- отбираются наиболее успешно реализуемые продукты (из аналогичных) и выявляются причины их «успешности». Это могут быть их дефицит на рынке, внешняя привлекательность, низкая цена и высокое качество, удачная политика продвижения на рынок и т.д.;

- формируются показатели качества будущего продукта. При этом есть показатели, обеспечение которых, безусловно, необходимо (это показатели безопасности для потребителей, безопасности в производстве и экологической безопасности), и показатели качества, которые способствуют повышению покупательской привлекательности продукта;

- определяется возможная цена продаж, формирующая все экономические показатели производства. При этом определяется, что важнее – продвижение на рынок или сразу же максимальная прибыль.

2. Исходя из сформированных показателей качества продукции разрабатываются требования ко всем видам используемого сырья и ограничения –

допуски на параметры технологических операций производства продукции на предприятии. Формируются требования к условиям хранения и сырья, и готовой продукции, к условиям транспортирования и реализации.

3. Разрабатывается (подбирается) технология и формируется технологический поток производства, гарантирующий обеспечение всех показателей качества, на которые хочет выйти производитель продукции.

4. Оценивается стабильность производства, и рассчитываются экономические показатели с целью определения обеспечен ли выход на необходимый уровень прибыльности.

5. В случае невыхода на требуемый уровень качества продукции и стабильности производства или при недостаточной рентабельности проводятся необходимые корректировки технологического потока производства, допусков на сырьё и условия производства.

6. Формируется сырьевая база, гарантирующая поставки сырья нужного качества в необходимых объёмах.

Повышение качества продукции влияет не только на увеличение продаж продукции предприятия, но и на его имидж, а также возможность выхода на мировой рынок (рис. 1.7).

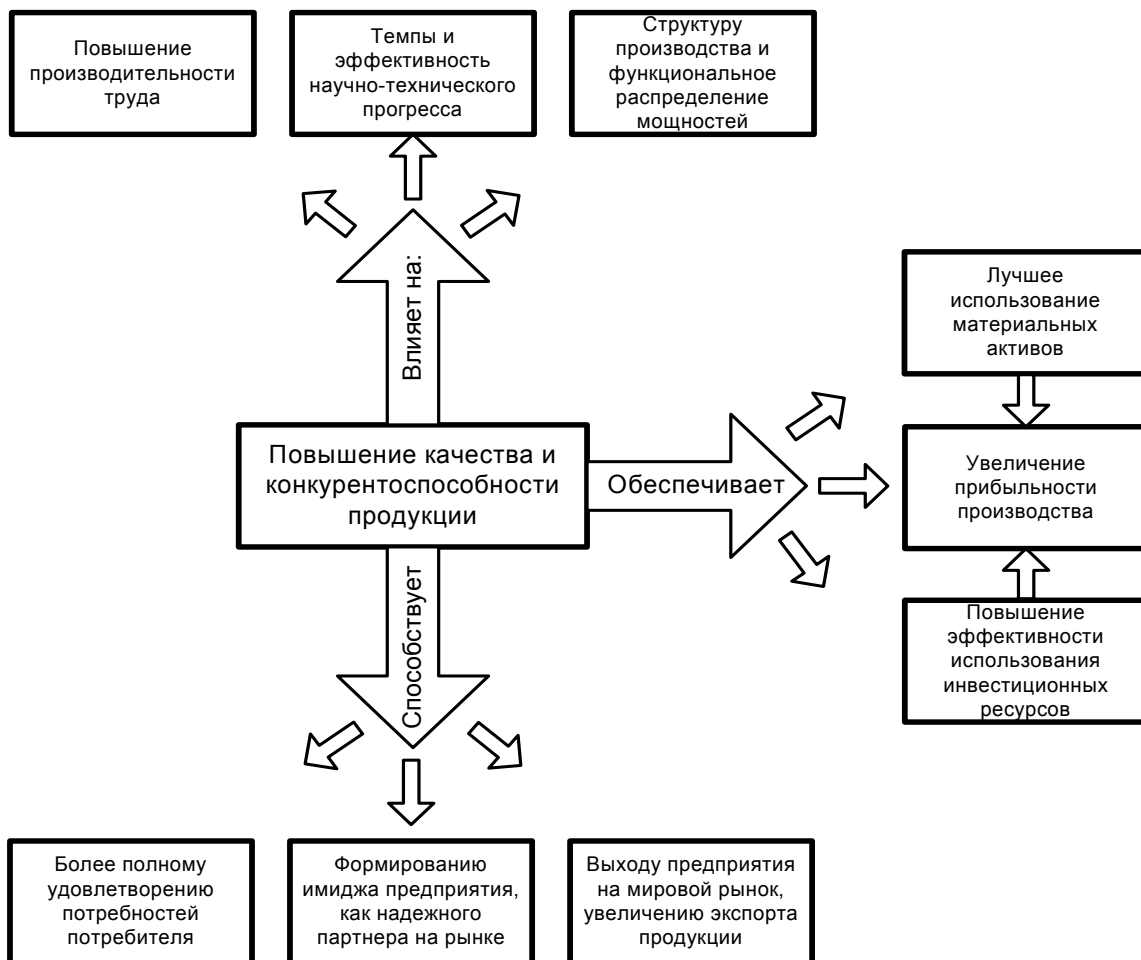


Рис. 1.7. Повышение качества и конкурентоспособности продукции и их влияние на производителя

1.5. Анализ конкурентоспособности продукции и предприятия

1.5.1. Методы оценки и анализа конкурентоспособности продукции и предприятия

1.5.1.1. Методы оценки конкурентоспособности продукции

Оценка качества продукции состоит в определении множества показателей и в основном проходит в несколько этапов:

Существует целая система показателей, характеризующих конкурентоспособность продукции (рис 1.8).

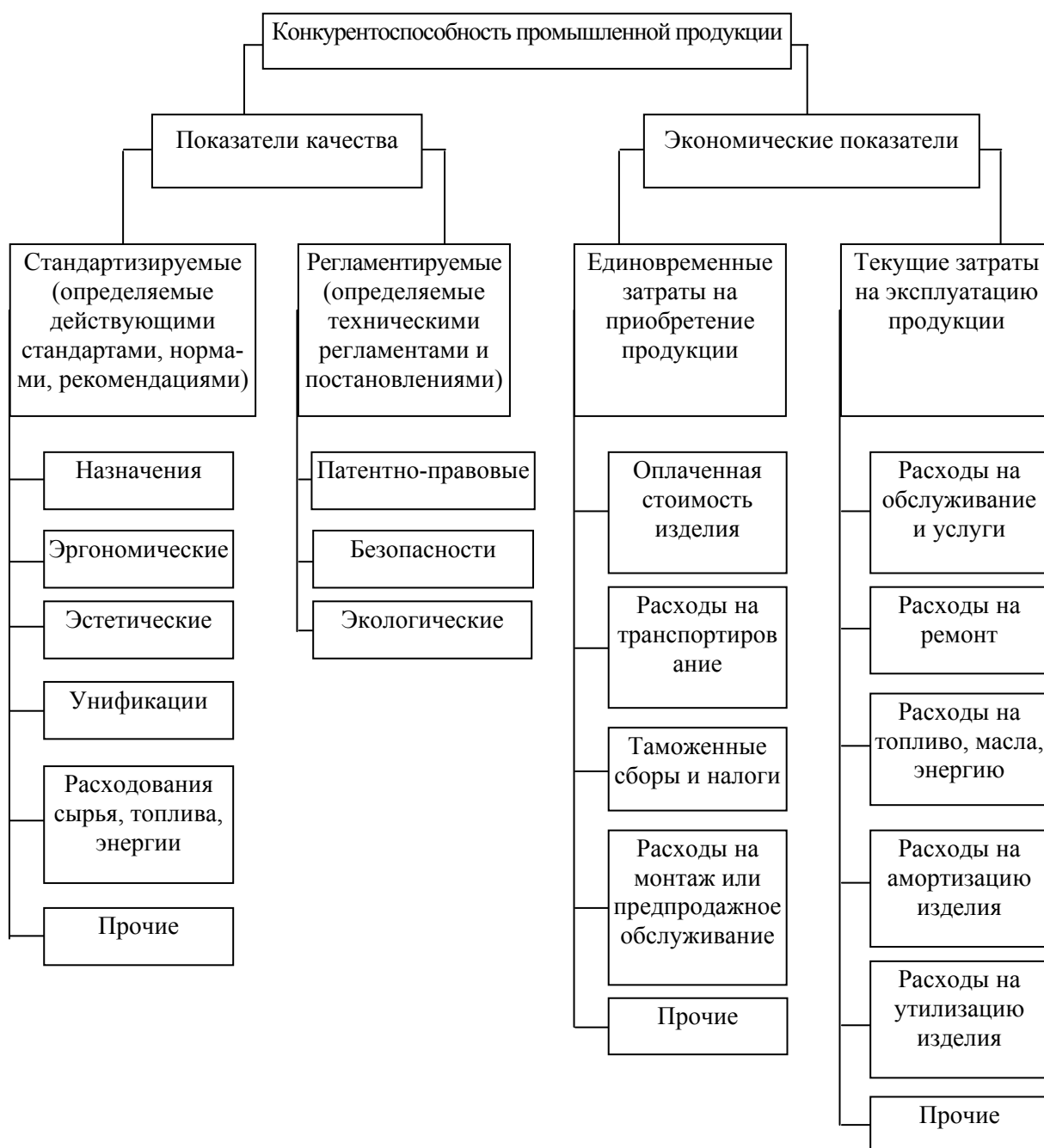


Рис. 1.8. Классификация показателей, определяющих конкурентоспособность промышленной продукции

Конкурентоспособность продукции оценивается различными методами:

1) *По показателю уровня качества.*

В рыночных условиях объективным показателем конкурентоспособности продукции является уровень качества. Данный показатель актуален для всех типов изделий, поскольку они обладают комплексом свойств, который требуется варьировать в зависимости от назначения продукции. Он определяется соответствием продукции современным требованиям потребителей при достигнутом уровне социально-экономического развития и его НТП.

Данный вид конкурентоспособности не является постоянной величиной, а зависит от темпов НТП у ведущих мировых производителей аналогичной продукции.

Для оценки качества однородной продукции применяют:

1. Дифференциальный метод, который состоит в сравнении единичных показателей качества оцениваемой продукции (изделия) с соответствующими единичными показателями качества базового образца. При этом для каждого из показателей рассчитываются относительные показатели качества.

2. Комплексный метод, предусматривающий использование комплексного (обобщенного) показателя качества. При этом методе уровень качества определяется отношением обобщенного показателя качества оцениваемой продукции $Q_{оц}$ к обобщенному показателю качества базового образца $Q_{баз}$.

3. Смешанный метод.

При этом методе единичные показатели качества объединяются в группы (например, показатели назначения, эргономические, эстетические) и для каждой группы определяют комплексный показатель. При этом отдельные, наиболее важные показатели не объединяют в группы, а используют как единичные. С помощью полученной совокупности комплексных и единичных показателей оценивают уровень качества продукции дифференциальным методом.

4. Интегральный метод.

Интегральный показатель качества есть комплексный показатель в виде отношения суммарного полезного эффекта от эксплуатации изделия к суммарным затратам на создание, приобретение и монтаж у потребителя.

Как правило, этот показатель определяется двумя способами:

1. Как отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации изделия (выраженного в натуральных единицах измерения) к общим затратам на досоздание и эксплуатацию за весь период времени (срок службы).

2. Как обратное отношение затрат к полезному эффекту.

Для оценки качества разнородной продукции применяются методы, основанные на индикации качества.

Индексом качества продукции называется комплексный показатель качества разнородной продукции, равный среднему взвешенному значению относительных показателей качества различных видов продукции за

рассматриваемый период. В тех случаях, когда предприятие выпускает продукцию нескольких сортов, за относительный показатель качества продукции принимается коэффициент сортности, определяемый как отношение фактической стоимости продукции в оптовых ценах к условной стоимости (стоимость при условии, что вся продукция была выпущена высшего сорта).

Индекс дефектности – комплексный показатель качества разнородной продукции, который может быть использован для оценки уровня качества изготовления продукции, выпущенной за рассматриваемый интервал времени.

2) По коммерческим показателям.

Зависит от особенностей конкретного рынка.

Данный вид конкурентоспособности оценивается по таким основным показателям, как уровень цены, сроки поставки, условия платежа, налоги и сборы, связанные с приобретением продукции, и степень ответственности производителей и продавцов за выполнение обязательств и гарантий.

3) По организационным условиям приобретения товара и использования продукции.

Данный вид конкурентоспособности оценивается по таким показателям, как территориальное приближение продавцов к покупателям, доставка продавцами товара до места потребления, удобство расчетов, обеспеченность технических изделий обслуживанием в гарантийный и послегарантийный периоды.

4) По экономическим условиям потребления конкурентоспособность продукции характеризуется следующими технико-экономическими показателями:

- полная цена потребления;
- безотказность используемой технологии и безотказность эксплуатации технических изделий;
- энергоемкость и экономичность в приобретении сырья и материалов для производства единицы выпускаемой продукции или для выполнения работы с помощью конкретного технического изделия;
- надежность, периодичность и стоимость ремонтов, стоимость запасных частей и т.д.;
- численность обслуживающего персонала и его квалификация.

1.5.1.2. Методы оценки конкурентоспособности предприятия

Оценка конкурентоспособности предприятия необходима в целях:

- разработки мероприятий по повышению конкурентоспособности;
- выбора контрагентов для совместной деятельности;
- составления программы выхода предприятия на новые рынки сбыта;
- осуществления инвестиционной деятельности.

Методы оценки конкурентоспособности предприятия представлены в табл. 1.2.

Т а б л и ц а 1.2

Методы оценки конкурентоспособности предприятия

| Название метода | Сущность метода | Преимущества |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Оценка с позиции сравнительных преимуществ | Производство и реализация предпочтительнее, когда издержки производства ниже, чем у конкурентов. Основным критерием, применяемым в данном методе, являются низкие издержки | Простота оценки уровня конкурентоспособности |
| 2. Оценка с позиции теории равновесия | Каждый фактор производства рассматривается с одинаковой и одновременно наибольшей производительностью. При этом у фирмы отсутствует дополнительная прибыль, обусловленная действием, какого-либо из факторов производства и у фирмы нет стимулов для улучшения использования того или иного фактора. Основным критерием является наличие факторов производства, не используемых в полной мере | Возможность определения внутренних резервов |
| 3. Оценка исходя из теории эффективности конкуренции | Структурный подход: организация крупномасштабного, эффективного производства. Основным критерием конкурентоспособности при использовании данного подхода является концентрация производства и капитала. Функциональный подход: оценка конкурентоспособности осуществляется на основе сопоставления экономических показателей деятельности. В качестве критерия оценки конкурентоспособности используется соотношение цены, затрат и нормы прибыли | |
| 4. Оценка на базе качества продукции | Сопоставление ряда параметров продукции, отражающих потребительские свойства. Критерием конкурентоспособности является качество продукции | Возможность учета потребительских предпочтений при обеспечении уровня конкурентоспособности |
| 5. Профиль требований | С помощью шкалы экспертных оценок определяется степень продвижения организации и наиболее сильный конкурент. В качестве критерия используется сопоставление профилей | Наглядность |
| 6. Профиль полярностей | Определение показателей, по которым фирма опережает или отстает от конкурентов, т.е. ее сильных и слабых сторон. В качестве критерия используется сопоставление параметров опережения или отставания | |

Продолжение табл. 1.2

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| 7. Матричный метод | Базируется на маркетинговой оценке деятельности предприятия и его продукции. В основе методики – анализ конкурентоспособности с учетом жизненного цикла продукции предприятия | |
| 8. SWOT-анализ | Позволяет проанализировать слабые и сильные стороны внутренней среды предприятия, потенциальные опасности внешней среды и на основе анализа выявить существующие возможности для развития предприятий. | |
| 9. Метод экспертных оценок | Организованный сбор суждений и предположений экспертов с последующей обработкой полученных ответов и формированием результатов | Позволяет быстро и без больших временных и трудовых затрат получить информацию, необходимую для выработки управленческого решения |
| 10. Построение «гипотетического многоугольника конкурентоспособности» | <p>Оценка конкурентоспособности предприятия по восьми факторам:</p> <ul style="list-style-type: none"> – концепция товара и услуги, на которой базируется деятельность предприятия; – качество, выражающееся в соответствии продукта высокому уровню товаров рыночных лидеров и выявляемое путем опросов и сравнительных тестов; – цена товара с возможной наценкой; – финансы – как собственные, так и заемные; – торговля — с точки зрения коммерческих методов и средств деятельности; – послепродажное обслуживание, обеспечивающее предприятию постоянную клиентуру; – внешняя торговля предприятия, позволяющая ему позитивно управлять отношениями с властями, прессой и общественным мнением; – предпродажная подготовка, которая свидетельствует о его способности не только предвидеть запросы будущих потребителей, но и убедить их в исключительных возможностях предприятия удовлетворить эти потребности | |

Окончание табл. 1.2

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|---|
| <p>11. Метод оценки основных групповых показателей и критериев конкурентоспособности предприятия</p> | <p>Оценка конкурентоспособности предприятия включает следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбор критериев для оценки конкурентоспособности предприятия; – расчет коэффициентов весомости выбранных критериев; – определение количественных значений единичных показателей конкурентоспособности предприятие для каждой группы критериев и перевод показателей в относительные величины; – расчет коэффициентов весомости выбранных единичных показателей; – расчет количественных значений критериев конкурентоспособности предприятия; – расчет коэффициента конкурентоспособности предприятия | |

1.5.2. Сбор данных о конкурентах

Маркетинговое исследование – это средство, которое связывает потребителя, клиента и общество в целом с рынком посредством информации.

Маркетинговое исследование – это средство постоянного и объективного получения информации, необходимой для принятия управленческих решений.

Информация используется для распознавания возможностей и проблем; разработки, отбора и реализации маркетинговых мероприятий; отслеживания эффективности проведенных маркетинговых акций; анализа рынка и тенденций его развития.

Принято выделять несколько этапов проведения маркетинговых исследований:

1. Осознание необходимости получения информации.
2. Конкретизация объектов исследования и типа информации.
3. Составление плана исследования и определение источников информации.
4. Разработка процедур сбора данных.
5. Формирование выборки.
6. Сбор данных.
7. Обработка данных.
8. Анализ данных.
9. Представление полученных результатов.

Данные, получаемые в результате маркетинговых исследований, делятся на первичные и вторичные.

Первичные данные – данные, получаемые в результате опроса респондентов или наблюдения за ними, анализа ситуаций, аналогичных изучаемому явлению, а также интерпретации результатов экспериментов.

Вторичные данные – это данные, которые были получены ранее и могут быть использованы в рамках проводимого исследования. Вторичные данные делятся на внутренние (данные самой компании) и внешние (взятые из источников, не принадлежащих компании). В качестве внешних могут использоваться данные о потребителях (например их демографические характеристики), данные розничных или оптовых сетей (например, о количестве посетителей), данные об эффективности рекламы и об аудитории СМИ (например, из независимо проводимых мониторингов). В частности, сбор вторичных данных является необходимым инструментом при проведении общего анализа отрасли.

По типу исследования делятся на три типа:

1. Разведывательное исследование.
2. Детальное исследование.
3. Мониторинг деятельности.

В качестве инструментов, применяемых при проведении общего анализа отрасли, упомянуты разведывательное и детальное исследования.

Разведывательное исследование проводится на начальной стадии изучения потенциальной задачи. Оно служит для распознавания и формулирования проблемы, а источником данных в основном служат вторичные данные. Результатом проведения разведывательного исследования должен стать план дальнейших действий.

Детальное исследование может быть разделено на описательное (собираются и регистрируются данные) и причинно-следственное (кроме сбора данных происходит еще и выявление причинно-следственных зависимостей).

Детальное исследование относительно капиталоемкое мероприятие, так как помимо вторичных данных в ходе его проведения практически всегда производится сбор первичных данных, а этот процесс связан с большим объемом трудозатрат, что приводит к росту стоимости работы. Результатом основного исследования служат выводы, на основе которых менеджеры должны принимать управленческие решения. Детальные исследования служат, например, цели определения покупательских предпочтений.

Третий тип исследования – *мониторинг деятельности* – исследование, которое служит для того, чтобы понять, как реализуется внедряемая стратегия, насколько велико отклонение получаемых результатов от первоначально планировавшихся.

1.5.3. Методы измерения и прогнозирования емкости рынка

Среди маркетинговой информации основное место занимает оценка спроса на интересующую продукцию, т.е. оценка емкости рынка.

Методы измерения и прогнозирования емкости рынка могут быть использованы для количественной оценки общих объемов продаж товаров промышленного назначения и товаров широкого потребления. Эти методы используются для определения существующего положения компании на рынке и перспектив развития рынка, а исходная информация для их успешного применения должна быть получена в результате проведения маркетинговых исследований.

Потенциальная емкость рынка – максимально возможный объем продаж в рыночной ситуации (т.е. в ситуации детерминированной как географически, так и во времени), когда все потребители приобретают товар исходя из максимально возможного уровня его потребления. Потенциальная емкость – недостижимая величина, так как не все потенциальные потребители приобретают изучаемую продукцию, а те, кто приобретает ее, имеют реальные бюджетные ограничения.

Реальная емкость рынка – достижимый фактический или прогнозный объем продаж анализируемого товара. Реальная емкость рынка равна

величине спроса и может быть определена на основе статистических методов.

Прежде чем перейти к процедуре измерения рынка, важно четко определить сам товар, временные и географические (пространственные) рамки его продаж. *(Например, если говорить о рынке автомобилей, то можно выделить следующие группы: автомобили, легковые автомобили, легковые автомобили среднего класса, легковые автомобили среднего класса с двигателем на дизельном топливе, легковые автомобили среднего класса с двигателем на дизельном топливе европейского производства и т.п.).*

В качестве временного периода, для которого оценивается емкость рынка, берется обычно один календарный год или, если спрос на товар носит явно выраженный сезонный характер, квартал.

При определении географии рынка целесообразно принимать во внимание ту географическую область, на которой будет реализовываться рассматриваемый товар с учетом его специфики по отношению к товарам-конкурентам и товарам-заменителям, транспортных расходов, таможенного регулирования и прочих факторов, которые могут сузить или, наоборот, расширить географию распространения товара. Таким образом, географические границы рынка расширяются с увеличением степени уникальности товара и его сложности. С другой стороны, они сужаются при слабой и дорогой коммуникации, небольшом сроке эксплуатации и высокой степени унификации товара. *(Например, хлебобулочные изделия имеют очень узкую географическую область распределения. Никто не везет хлеб в другой город, а в больших городах – даже в другой район. В то же время кондитерские изделия (печенье, сухари, пряники) имеют уже более обширную географическую область распространения).*

Вопросы оценки емкости рынка могут быть разделены на два больших блока:

– Оценка текущей емкости рынка (используется в основном для конкурентного анализа).

– Прогнозирование емкости рынка (используется для стратегического планирования).

Методы прогнозирования емкости рынка предназначены для того, чтобы предвидеть будущее состояние среды и самой компании, вовремя предупредить возможные сбои и срывы в работе.

Экстраполяция по скользящей средней

Метод экстраполяции по скользящей средней применяется для целей краткосрочного прогнозирования в случаях, когда имеются данные за прошлые периоды продаж. Название метода связано с тем, что при вычислении каждого нового значения на каждый последующий промежуток времени вперед значение среднего тоже синхронно обновляется с учетом вновь полученных данных. Таким образом, при прогнозировании исходят из простого предположения, что следующий во времени показатель по

своей величине будет равен среднему, рассчитанному за определенное число следующих друг за другом последних интервалов времени. Это число последних интервалов времени называется глубиной вычисления среднего.

Пример. Предположим, что известны объемы продаж за пять месяцев года, начиная с января. При этом требуется составить прогноз на июнь, июль и август, принимая глубину вычисления среднего равной пяти (табл.1.3).

Т а б л и ц а 1.3

Исходные данные

| Месяц | Объем продаж, шт. | Прогноз продаж, шт. |
|---------|-------------------|---------------------|
| Январь | 71 | |
| Февраль | 68 | |
| Март | 85 | |
| Апрель | 78 | |
| Май | 73 | |
| Июнь | | 75 |
| Июль | | 75,8 |
| Август | | 77,4 |

Применяем метод экстраполяции по скользящей средней для определения объема продаж в июне:

$$Q_{\text{июнь}} = \frac{71 + 68 + 85 + 78 + 73}{5} = 75.$$

Для вычисления объема продаж в июле следует произвести «сдвиг» вперед, а именно отбросить для расчета значения января, но принять во внимание полученные на предыдущем шаге значения для июня. Поэтому

$$Q_{\text{июль}} = \frac{68 + 85 + 78 + 73 + 75}{5} = 75,8.$$

Аналогично вычисляется прогноз и для августа. При этом учитываются полученные значения для июня и июля.

$$Q_{\text{август}} = \frac{85 + 78 + 73 + 75 + 75,8}{5} = 77,36.$$

Особенностью данного метода является то, что все значения прошлых периодов, принимаемых во внимание, имеют одинаковый вес.

Экстраполяция по экспоненциальной средней

Достоинством метода экстраполяции по экспоненциальной средней в отличие от предыдущего является пропорциональный учет «устаревания» данных. Основная идея метода, как и метода скользящей средней, состоит

в использовании измерений текущего и прошлого периодов, но при этом результаты прошлых периодов учитываются с определенными, пропорционально затухающими во времени весовыми коэффициентами. При этом сумма всех коэффициентов должна быть равна 1, а делить на число глубины среднего уже не требуется. Если рассмотреть предыдущий пример с составлением прогноза по пяти месяцам, то при вычислении прогноза на июнь (коэффициент для объема продаж в мае можно взять равным 0,45, для апреля – 0,25, для марта – 0,15, для февраля – 0,1, а для января – 0,05) получим:

$$Q_{\text{июнь}} = (71 \times 0,45) + (68 \times 0,25) + (85 \times 0,15) + (78 \times 0,1) + (73 \times 0,05) = 73,15.$$

Прогнозирование на основе сезонных колебаний

Одним из статистических методов прогнозирования является расчет прогнозов на основе сезонных колебаний, то есть колебаний спроса, вызванных влиянием времени года. Такие колебания проявляются на большинстве рынков, как потребительских, так и промышленных. Сезонные колебания строго цикличны – они повторяются через каждый год. Для составления прогнозов на основе сезонных колебаний необходимо иметь уровни продаж предыдущего периода за каждый сезонный период, например за каждый месяц или даже за каждую декаду.

Методика статистического прогноза по сезонным колебаниям основана на их экстраполяции, т.е. на предположении, что характер сезонных колебаний сохраняется в прогнозируемом периоде.

Для измерения сезонных колебаний вычисляются индексы сезонности, которые указывают, насколько спрос обычно увеличивается или уменьшается в рассматриваемом сезоне по сравнению со среднегодовым уровнем.

Метод прогнозирования на основе сезонных колебаний может применяться совместно с другими методами, рассмотренными выше, например с методом скользящей средней.

Прогнозирование методом линейной регрессии

Метод основан на анализе влияния друг на друга двух переменных (например интенсивности рекламы на уровень продаж). Таким образом, если имеются данные предыдущих периодов, скажем, данные затрат на рекламу в каждый месяц и уровень продаж в эти же месяцы, то можно вывести формулу зависимости уровня продаж от интенсивности рекламы. Эту формулу можно в дальнейшем использовать для расчета ожидаемого уровня продаж при заданных затратах на рекламу.

Экспертное прогнозирование

Экспертные методы прогнозирования применяются, как правило, когда отсутствуют какие-либо статистические данные, на которых мог бы базироваться количественный прогноз. Таким случаем может быть планирование предприятием выпуска на рынок совершенно нового продукта.

Существует большое количество методов экспертного прогнозирования.

Широко известен, например, метод Дельфи.

Метод Дельфи – это метод, при котором нескольким экспертам предлагается в индивидуальном порядке составить прогноз относительно будущих событий на каком-либо рынке. Опрос проводится с помощью специальных анкет анонимно, т.е. личные контакты экспертов и коллективные обсуждения исключаются. Полученные ответы сопоставляются аналитиками проекта, и обобщенные результаты снова направляются экспертам, участвующим в опросе. На основе этой обобщенной информации члены группы, по-прежнему сохраняя анонимность, делают дальнейшее предположение о будущем. Этот процесс может повторяться несколько раз. В идеале необходимо, в конце концов, добиться совпадения мнений.

Контрольные вопросы

1. Что такое конкурентоспособность?
2. Назовите основные факторы конкурентоспособности предприятия.
3. Укажите основные пути повышения конкурентоспособности продукции и предприятия.
4. Охарактеризуйте основные этапы при разработке мер по повышению конкурентоспособности.
5. Какими методами оценивается конкурентоспособность продукции?
6. Назовите методы оценки конкурентоспособности предприятия.
7. Назовите пять сил Портера.
8. Назовите основные методы прогнозирования емкости рынка.

2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ (УСЛУГ)

2.1. Система показателей качества продукции (услуг)

Существуют различные формулировки понятий качества, представленные в табл. 2.1.

Т а б л и ц а 2.1

Динамика понятий качества

| Автор | Формулировка определений качества |
|---|---|
| Аристотель (III в. до н.э.) | Различие между предметами; Дифференциация по признаку «хороший-плохой» |
| Гегель (XIX в. н.э.) | Качество есть в первую очередь тождественная с бытием определенность, так что нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество |
| Шухарт (1931 г.) | Качество имеет два аспекта: – объективные физические характеристики; – субъективная сторона: насколько вещь хороша. |
| Исикава К. (1950 г.) | Качество – свойство, реально удовлетворяющее потребителей. |
| Джуран Дж. (1979 г.) | Пригодность, для использования (соответствие назначению); Субъективная сторона: качество есть степень удовлетворения потребителя (для реализации качества производитель должен узнать требования потребителя и сделать свою продукцию такой, чтобы она удовлетворяла этим требованиям) |
| ГОСТ 15467-79 | Качество продукции – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением |
| Международный стандарт ИСО 8402-86 | Качество – совокупность характеристик продукции или услуг, которые придают им способность удовлетворять обусловленные и предполагаемые потребности |
| Международный стандарт ИСО 8402-94 | Качество – совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности |
| Международный стандарт ИСО 9000:2000 | Качество – степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования |
| Международный стандарт ИСО 9000:2011 | Качество (quality) – степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям |

В соответствии с ГОСТ 4.200-78 «Система показателей качества продукции. СТРОИТЕЛЬСТВО. Основные положения» качество продукции характеризуется совокупностью критериев:

- технический уровень;
- стабильность показателей качества;
- экономическая эффективность;

– конкурентоспособность на внешнем рынке.

Номенклатура показателей качества продукции по критериям представлена в табл. 2.2.

Т а б л и ц а 2.2

Номенклатура показателей качества продукции

| Наименование критерия и основного вида показателя качества | Условное обозначение показателя качества | Основной показатель качества |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Технический уровень | | |
| 1.1. Показатели назначения | H_3 | Прочность, жесткость, трещиностойкость, огнестойкость, сейсмостойкость, морозостойкость, влагостойкость, стойкость к воздействию солнечной радиации, теплоизоляция, звукоизоляция, светопропускание |
| 1.2. Показатели конструктивности | H_k | Геометрические размеры, форма, состав, структура |
| 1.3. Показатели надежности (долговечность, сохраняемость) | H | Вероятность возникновения отказов (в том числе разрушений, потери свойств), стойкость к коррозии, срок службы, время и условия хранения |
| 1.4. Показатели ремонтпригодности (восстанавливаемости) | P_n | Продолжительность, трудоемкость и стоимость восстановления при отказах |
| 1.5. Показатели технологичности | T_x | Трудоемкость изготовления, материалоемкость, энергоемкость, степень механизации и автоматизации |
| 1.6. Показатели транспортабельности | T_p | Масса, габариты, материалоемкость и трудоемкость упаковки, возможность контейнеризации |
| 1.7. Показатели совместимости | C_c | Взаимная увязка размеров, допусков, видов стыков; согласованность сроков службы |
| 1.8. Эргономические показатели | \mathcal{E}_p | Температурный режим; уровень токсичности, запыленности, вибрации; удобство пользования продукцией |
| 1.9. Эстетические показатели | \mathcal{E}_c | Художественная выразительность, внешний вид, качество поверхностей |
| 2. Стабильность показателей качества | | |
| 2.1. Показатели однородности | C_o | Отклонение количественных значений свойств продукции от номинальных, коэффициент вариации основных свойств |
| 2.2. Показатели соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектов | C | Показатели соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектной документации; процент брака, количество рекламаций |

Окончание табл. 2.2

| 1 | 2 | 3 |
|---|----------------|---|
| 3. Экономическая эффективность | | |
| 3.1. Экономические показатели | Э _к | Удельные капитальные вложения, себестоимость, рентабельность, годовой экономический эффект, получаемый в народном хозяйстве |
| 4. Конкурентоспособность на внешнем рынке | | |
| 4.1. Патентно-правовые показатели | П _п | Показатели патентной защиты и патентной чистоты, наличие экспорта продукции |

Применяемость критериев качества зависит от вида решаемых задач (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Применяемость критериев качества в зависимости от вида решаемых задач

| Основной вид решаемых задач | Наименование критериев качества | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| | Технический уровень | Стабильность показателей качества | Экономическая эффективность | Конкурентоспособность на внешнем рынке |
| Разработка стандартов и технических условий | + | — | — | — |
| Выбор оптимального варианта новой продукции | + | — | + | ± |
| Аттестация продукции | + | + | + | + |
| Прогнозирование и планирование качества продукции | + | — | + | ± |
| Разработка систем управления качеством продукции | + | + | + | — |
| Отчетность и информация о качестве продукции | + | ± | + | ± |

Примечание. Знак «+» означает применяемость, знак «—» – неприменяемость, знак «±» – ограниченную применяемость соответствующих критериев качества продукции.

Показатели качества: назначения, конструктивности, надежности, технологичности, экономические; соблюдения стандартов, ТУ, строительных норм и правил, проектов должны применяться для всех видов продукции при решении всех задач. Применяемость других основных видов показателей качества приведена в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Применяемость показателей качества

| Наименование основного вида показателя качества | Группа продукции | | | | |
|---|------------------------|--------------------------|---|-----------------------|----------------------------------|
| | Строительные материалы | Строительные конструкции | Инженерное оборудование зданий и сооружений | Оснастка и инструмент | Здания, сооружения и их элементы |
| Показатели ремонтпригодности | — | ± | ± | + | + |
| Показатели транспортабельности | + | + | ± | — | ± |
| Показатели совместимости | — | ± | ± | — | + |
| Эргономические показатели | ± | ± | ± | + | + |
| Эстетические показатели | ± | ± | + | ± | + |
| Показатели однородности | + | + | + | + | — |
| Патентно-правовые показатели | ± | ± | ± | ± | ± |

Примечание. Знак «+» означает применяемость, знак «—» – неприменяемость, знак «±» – ограниченную применяемость соответствующих показателей качества продукции.

При оценке качества строительных материалов должны в полной мере учитываться их свойства. Существует система показателей качества, в которую входят: показатели назначения, надежности и долговечности, эргономические показатели и т.д.

Показатели назначения. Данный вид показателей характеризует полезный эффект от использования продукции по назначению и определяет область ее применения. В общем виде к показателям целевого назначения относят *прочностные* (прочность на сжатие и растяжение, жесткость, трещиностойкость, ударная прочность, сейсмостойкость), а также *теплофизические показатели* и *стойкость к внешним воздействиям* (морозостойкость, влагостойкость, стойкость к воздействию солнечной радиации, термостойкость, огнестойкость, теплопроводность, водонепроницаемость, показатели звукоизоляции, светопропускания и др.).

Необходимая для оценки качества номенклатура показателей назначения регламентируется системой стандартов предусматривает следующие показатели назначения для каменных стеновых материалов: пределы прочности при сжатии и изгибе, водопоглощение, отпускную влажность, морозостойкость, линейную усадку. Учитывая, что материалы предназначены для работы в ограждающей стеновой конструкции и должны

обладать большим термическим сопротивлением, в стандарт включен один из важнейших показателей – теплопроводность стенового материала.

При оценке уровня качества продукции показатели назначения часто применяют совместно с показателями других видов. Наиболее тесно к показателям назначения примыкают показатели надежности и долговечности.

Также к этой группе относятся **показатели конструктивности** характеризуют степень технического совершенства и прогрессивность материала, изделия или конструкции. Для строительных изделий показателями конструктивности служат геометрическая форма и размеры, нормируемые допуски. Применительно к материалам в качестве показателей конструктивности используют характеристики состава и структуры. Например, для цемента используют характеристику по содержанию основных минералов клинкера; бетонные смеси характеризуют видом и соотношением исходных материалов и т.д.

Показатели надежности и долговечности. Эти показатели характеризуют свойства надежности и долговечности материалов, изделий или строительных объектов. Применительно к процессу изготовления продукции заслуживает внимания также надежность технологического оборудования, используемого при производстве изделий и технологии в целом.

Показатели надежности характеризуют степень выполнения продукцией своих функций в течение заданного срока службы в определенных условиях внешней среды с сохранением своих свойств при условии соблюдения правил эксплуатации. Свойство надежности закладывается на стадии разработки продукции, обеспечивается на стадии ее производства и поддерживается на стадии эксплуатации.

Проблема надежности строительных конструкций и систем становится все более важной в связи с повышением этажности сооружений, увеличением числа сборных элементов и количества стыков, стремлением выполнить конструкции как можно более легкими и тонкими.

Надежность – сложное свойство изделия, которое в общем случае складывается из частных свойств: долговечности, безотказности, ремонтно-пригодности и сохраняемости.

Безотказность называют свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки. В основном безотказность рассматривают применительно к режиму работы объекта, но иногда приходится оценивать безотказность при его хранении и транспортировании). К показателям безотказности относят вероятность безотказной работы, среднюю наработку до отказа, наработку до отказа, интенсивность отказов и др.

Наработка до отказа – это продолжительность или объем работы объекта от начала его эксплуатации до возникновения первого отказа. Ее измеряют в единицах времени (при непрерывном режиме работы изделия)

либо в циклах, когда изделие работает с интервалами. Нарботку до отказа используют для характеристики безотказности единичного изделия. Для оценки безотказности группы (партии) изделий следует применять показатели, отражающие изменение свойств продукции с учетом их статистической изменчивости. Такими показателями являются средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа и интенсивность отказов и др.

Средняя наработка до отказа отражает математическое ожидание наработки до первого отказа. Гамма-процентная наработка до отказа характеризует наработку, в течение которой отказ объекта не возникает с вероятностью u , выраженной в процентах. Для количественного выражения безотказности неремонтируемых изделий используют показатель интенсивности отказов. Интенсивность отказов представляет собой вероятность отказа невозстанавливаемого изделия в единицу времени. В простейшем случае интенсивность отказов обратно пропорциональна наработке на отказ.

Вероятность безотказной работы характеризует вероятность того, что в пределах заданной наработки отказа объекта не возникнет. К моменту времени i , считая от начала эксплуатации объекта, вероятность его безотказной работы определяют по формуле $P(t)=1-F(t)$, где $F(t)$ – функция распределения наработки до отказа, и выражают некоторым числом от нуля до единицы либо в процентах

Под **долговечностью** подразумевается свойство объекта сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами на ремонт. Предельное состояние определяется разрушением объекта, требованиями безопасности или экономическими соображениями.

Для оценки долговечности строительных изделий применяют показатели, позволяющие прогнозировать срок службы изделий. В первую очередь это срок, характеризующий календарную продолжительность эксплуатации изделия до перехода в предельное состояние. Различают также назначенный срок службы, отражающий календарную продолжительность эксплуатации изделия, при достижении которой применение его по назначению должно быть прекращено, и средний срок службы, т.е. математическое ожидание срока службы.

Ремонтопригодность – свойство изделия, характеризующее его приспособленность к восстановлению работоспособного состояния в результате предупреждения, выявления и устранения отказов. Показателями ремонтпригодности служат среднее время восстановления работоспособного состояния, выражающее математическое ожидание времени восстановления, а также вероятность восстановления, т.е. вероятность того, что время восстановления работоспособного состояния объекта не превысит заданного. Ремонтпригодность относится только к восстанавливаемым изделиям, системам и элементам.

Сохраняемость характеризует свойства объекта сохранять заданные значения безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после срока хранения и транспортирования, установленного технической документацией. Сохраняемость количественно оценивают временем хранения и транспортирования до возникновения неисправности. Можно выражать сохраняемость и снижением показателя надежности при последующей эксплуатации изделия.

Строительная практика показывает, что изделия могут утратить надежность не только в период эксплуатации, но и при хранении или транспортировке. Поэтому сохраняемость часто представляют в виде двух составляющих: одна из них проявляется в период хранения, а другая – во время применения объекта после хранения.

Показатели технологичности. В данную группу входят показатели, характеризующие эффективность конструкторско-технологических решений, которые должны быть направлены на достижение высокой производительности труда при минимальных затратах материалов, топлива и энергии на изготовление и ремонт продукции

Технологичность продукции характеризуется степенью использования типовых технологических процессов, наиболее рациональных исходных материалов и изделий централизованного производства, наилучшие обеспечением потребителя запасными частями и материалами, что приводит к увеличению производительности труда при изготовлении продукции и к снижению затрат на производство и эксплуатацию продукции. К основным показателям технологичности промышленной продукции относят коэффициент сборности (блочности) изделия и коэффициент использования рациональных материалов, а также удельные показатели трудоемкости производства, материало- и энергоемкости продукции.

Коэффициент сборности (блочности) изделия характеризует простоту монтажа изделия и представляет собой долю конструктивных элементов, входящих в специфицируемые блоки, в общем числе элементов всего изделия) Применительно к строительным изделиям (системам) коэффициент сборности выражает долю сборных элементов в общем числе составных частей изделия (системы):

$$K_{сб} = N_{сб} / N, \quad (2.1)$$

где $N_{сб}$ – число сборных элементов в изделии; N – общее число элементов.

Чем больше значение коэффициента сборности, тем выше технологичность продукции.

Коэффициент использования рациональных материалов определяют в тех случаях, когда в конструкции изделия целесообразно по технико-экономическим соображениям использовать те или иные эффек-

тивные материалы (алюминиевые сплавы, полимерные строительные материалы и т.д.). Коэффициент использования материала

$$K_{\text{им}} = M_{\text{эм}}/M_{\text{и}}, \quad (2.2)$$

где $M_{\text{и}}$ – общая масса изделия; $M_{\text{эм}}$ – суммарная масса эффективного материала в изделии.

Для легких эффективных материалов вследствие их малой плотности коэффициент использования будет иметь заниженное значение, поэтому для таких материалов в выражение надо вводить не массы, а объемы. С повышением коэффициента использования рациональных материалов уровень качества продукции возрастает.

Технологичность продукции удобно характеризовать показателями трудо- и материалоемкости. **Трудоемкость производства продукции** определяется количеством времени, затраченного на изготовление единицы продукции, и выражается для промышленных изделий в нормо-часах. **Удельная трудоемкость** определяется как отношение общей трудоемкости производства T к основному параметру продукции B :

$$q_{\text{т}}=T/B, \quad (2.3)$$

Удельная материалоемкость – отношение массы или объема готовой продукции M к ее основному параметру B :

$$q_{\text{м}}=M/B. \quad (2.4.)$$

При определении удельной трудоемкости и удельной материалоемкости за основной параметр принимают показатели назначения продукции (прочность, плотность и т.д.). Техническая политика на предприятии должна быть направлена на уменьшение удельной трудоемкости, материалоемкости и энергоемкости продукции; уровень качества при этом возрастает.

Эргономические показатели. Эргономические показатели качества используют при определении соответствия изделия требованиям эргономики. Эргономика изучает взаимодействие в системе «человек – среда – изделие». Показатели эти охватывают всю область факторов, влияющих на работающего человека и эксплуатируемое изделие. Например, при изучении рабочего места следует учитывать не только рабочую позу человека и его движения, дыхание, мышление, но и размеры сиденья, параметры инструментов, средства передачи информации и т.д.

Эргономические показатели подразделяют на гигиенические, антропометрические, физиологические и психологические.

Уровень эргономических показателей определяется экспертами-эргономами по разработанной специальной шкале оценок в баллах.

Гигиенические показатели характеризуют соответствие изделия санитарно-гигиеническим нормам и рекомендациям. Эти показатели используются для оценки соответствия изделия гигиеническим условиям жизне-

деятельности и работоспособности человека при взаимодействии его с изделием. В группу гигиенических показателей входят освещенность, температурный режим, влажность и давление, напряженность магнитного и электрического поля, уровни запыленности, излучения, токсичности, шума и вибрации, перегрузки (ускорений).

Влияние гигиенических показателей определяют путем измерения и оценки интенсивности отдельных факторов и сравнения полученных данных с нормативными. Например, при оценке уровня вибрации необходимо сопоставлять существующий уровень вибрации технологического оборудования – виброплощадок, глубинных, поверхностных и навесных вибраторов – с предельно допустимым по нормам. Степень вредности вибрации оценивается по предельным значениям виброскорости и амплитуды колебаний в зависимости от частоты.

Антропометрические показатели характеризуют изделия, входящие в непосредственную связь с человеком, элементы органов управления, производственную мебель, одежду и обувь. В группу антропометрических показателей входят, показатели соответствия конструкции изделия размерам и форме тела человека и его отдельных частей, входящих в контакт с изделием; показатель соответствия конструкции изделия распределению массы человека.

Физиологические и психофизиологические показатели характеризуют соответствие изделия физиологическим свойствам человека и особенностям функционирования его органов чувств. Сюда входят следующие показатели: соответствие конструкции изделия скоростным и силовым возможностям человека; соответствие размера, формы, яркости, контраста, цвета изделия и пространственного положения объекта наблюдения зрительным психофизиологическим возможностям человека; соответствие конструкции изделия, содержащего источник информации, слуховым психофизиологическим возможностям человека; соответствие изделия и его элементов относительным возможностям человека.

Психологические показатели характеризуют соответствие изделия психологическим особенностям человека, находящим отражение в инженерно-психологических требованиях, требованиях психологии труда и общей психологии. В группу психологических входят показатели соответствия изделия возможностям восприятия и переработки информации и соответствия изделия закрепленным и вновь формируемым навыкам человека (с учетом легкости и быстроты их формирования) при пользовании изделием.

При оценке качества продукции с использованием эргономических показателей необходимо в промышленных изделиях выделять элементы, влияющие на работоспособность, производительность и утомляемость человека.

Показатели стандартизации и унификации. Сюда относят показатели, характеризующие степень насыщенности изделия стандартизованными и унифицированными деталями. При разработке новых изделий необходимо стремиться к сокращению количества не только оригинальных составных частей, но и числа стандартизованных и унифицированных деталей, так как при прочих равных условиях качество изделия тем выше, чем меньше оно содержит составных частей. Для единообразия в подсчетах показателей стандартизации и унификации составные части изделия принято разделять на стандартизованные, унифицированные и оригинальные. Стандартизованными считаются части изделия, выпускаемые по государственным, республиканским или отраслевым стандартам. К унифицированным относятся части изделия, выпускаемые по стандартам предприятия, а также получаемые им в готовом виде как комплектующие составные части (из находящихся в серийном производстве). Оригинальными называются составные части, разработанные специально для данного изделия.

Важнейшими показателями стандартизации и унификации являются коэффициенты применяемости и коэффициенты повторяемости.

Коэффициент применяемости характеризует степень насыщенности изделия стандартизованными и унифицированными составными частями. Различают коэффициент применяемости по типоразмерам и коэффициент применяемости по составным частям изделия. Например, коэффициент применяемости по типоразмерам:

$$K_{\text{пр}} = \frac{N_{\text{об}} - N_{\text{о}}}{N_{\text{об}}} 100, \quad (2.5)$$

где $N_{\text{об}}$ – общее число типоразмеров составных частей изделия,
 $N_{\text{об}} = N_{\text{ст}} + N_{\text{у}} + N_{\text{о}}$;

$N_{\text{ст}}$, $N_{\text{у}}$ и $N_{\text{о}}$ – число типоразмеров стандартизованных, унифицированных и оригинальных составных частей.

Кроме того, можно определять коэффициенты применяемости только по стандартизированным или только по унифицированным составным частям. Чем больше значения коэффициентов применяемости, тем выше при прочих равных условиях уровень качества продукции.

Коэффициент повторяемости характеризует степень унификации составных частей в изделии и может быть выражен в двух видах – безразмерным числом или в %:

$$K_{\text{п}} = N_{\text{об.шт}} / N_{\text{об}}, \quad (2.6)$$

где $N_{\text{об.шт}}$ – число составных частей в изделии.

Степень применяемости стандартных составных частей может быть выражена и с помощью стоимостного коэффициента, равного отношению стоимости стандартизованных составных частей к стоимости изделия в

целом. Стоимостный коэффициент может быть отнесен и к группе экономических показателей.

Экономические показатели отражают затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию продукции, а также экономическую эффективность эксплуатации. С помощью экономических показателей оценивают ремонтпригодность продукции, ее технологичность, уровень стандартизации и унификации, патентную чистоту. Экономические показатели учитывают также при составлении интегральных показателей качества продукции.

Эстетические показатели качества изделий. Эстетические показатели характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида изделия.

Показатели информационной выразительности характеризуют степень отражения в форме изделия сложившихся в обществе эстетических представлений и культурных норм, которые проявляются:

- в своеобразии элементов формы, выделяющих данное изделие среди других аналогичных изделий (оригинальность формы);

- в преемственности признаков формы, характеризующих устойчивость средств и приемов художественной выразительности, свойственных определяемому периоду времени (стилевое соответствие);

- в признаках внешнего вида изделия, выявляющих временно установившиеся эстетические вкусы и предпочтения (соответствие моде).

Показатели рациональности формы характеризуют соответствие формы объективным условиям изготовления и эксплуатации изделия, а также адекватность отражения в ней функционально-конструктивной сущности изделия. Рациональность формы – это:

- соответствие формы изделия его назначению, конструктивному решению, особенностям технологии изготовления и применяемым материалам (показатель функционально-конструктивной обусловленности);

- учтенность в форме изделия способов и особенностей действий человека с изделием (показатель эргономической обусловленности).

Показатели целостности композиции характеризуют гармоничность единства частей и целого изделия, органичность взаимосвязи элементов формы изделия и его согласованность с другими изделиями. Целостность композиции предопределяет эффективность использования технических и художественных средств при создании единого композиционного решения.

Показатели совершенства изготовления элементов формы и поверхностей характеризуются:

- чистотой выполнения поверхностей контуров (показатель чистоты контуров);

- тщательностью нанесения покрытий и отделки поверхностей (показатель тщательности покрытий и отделки);

– четкостью изображения фирменных знаков, указателей, надписей, рисунков, символов, информационных материалов и т.п. (показатель четкости исполнения знаков и сопроводительной документации).

Показатели стабильности товарного вида таковы: устойчивость к повреждениям элементов внешнего вида изделия; сохраняемость цвета и др.

Оценку значений эстетических показателей качества изделий осуществляет экспертным методом комиссия, состоящая из квалифицированных специалистов в области художественного конструирования и дизайна. Экспертная комиссия оценивает выбранные эстетические показатели в баллах и определяет коэффициент весомости каждого показателя. На основе полученных значений единичных показателей и коэффициентов их весомости вычисляют обобщенный показатель эстетичности по формуле

$$\lambda = \sum_{i=1}^n m_i K_i, \quad (2.7)$$

где K_i – оценка единичного i -го показателя эстетичности в баллах;

m_i – коэффициент весомости i -го показателя,

n – число учитываемых единичных эстетических показателей.

Патентно-правовые показатели. Патентно-правовые показатели – это в первую очередь показатели патентной защиты и патентной чистоты. Для расчета значений патентно-правовых показателей в зависимости от сложности изделия все его составные части делятся на группы с учетом их весомости.

Используют два показателя патентной защиты изделия: патентная защита в стране и за рубежом.

Показатель патентной защиты изделия внутри страны рассчитывается так:

$$P'_{п.з} = \frac{\sum_{i=1}^S m_i N_i}{N}, \quad (2.8)$$

где S – количество групп значимости;

m_i – коэффициент весомости составных частей изделия, защищенных патентами или авторскими свидетельствами страны;

N_i – количество составных частей изделия, защищенных патентами или авторскими свидетельствами страны;

N – общее количество составных частей изделия.

Показатель патентной защиты отечественного изделия патентами за рубежом определяется по формуле

$$P''_{п.з} = \frac{\delta \left(\sum_{i=1}^S m_i N'_i \right)}{N}, \quad (2.9)$$

где δ – коэффициент, зависящий от количества стран, в которых получены патенты для экспорта изделий;

m_i' – коэффициент весомости составных частей изделия, защищенных зарубежными патентами;

N_i' – количество составных частей изделия, защищенных патентами за рубежом.

Общий показатель патентной защиты изделия $P_{п.з}$ представляет собой сумму

$$P_{п.з} = P_{п.з}' + P_{п.з}'' \quad (2.10)$$

Показатель **патентной чистоты** $P_{п.ч}$ выражает правовую возможность реализации изделия как внутри страны, так и за рубежом. Показатель $P_{п.ч}$ упрощенно рассчитывают по формуле

$$P_{п.ч} = \frac{N - \sum_{i=1}^S m_i N_i}{N}, \quad (2.11)$$

где N_i – количество составных частей изделия (по группам значимости), попадающих под действие патентов данной страны.

С учетом разделения составных частей изделия на особо важные, основные и вспомогательные **показатель патентной защиты** определяют по формуле

$$P_{п.з} = \frac{\sum_{j=1}^n m_j + \sum_{i=0}^S m_i N_i}{N_{об}}, \quad (2.12)$$

где m_j – индивидуальный коэффициент весомости особо важных составных частей;

n – количество особо важных составных частей в изделии;

m_i – коэффициент весомости частей, защищенных патентами России или в странах предполагаемого экспорта;

N_i – количество составных частей основной и вспомогательной групп, защищенных патентами;

$N_{об}$ – общее количество учитываемых составных частей изделия в основной и вспомогательной группах;

S – число групп значимости.

Более точно показатель патентной чистоты определяют по следующей формуле:

$$P_{п.ч} = \sum_{j=1}^n m_j + \sum_{i=1}^S m_i [(N_{об} - N_{ин.п.ч})] : N_{об}, \quad (2.13)$$

где m_j – коэффициент весомости особо важных составных частей изделия;

- m_i – коэффициент весомости для частей основной и вспомогательной групп;
- n – количество особо важных составных частей, обладающих патентной чистотой;
- $N_{o.b}$ – общее количество учитываемых составных частей изделий в i -й группе;
- $N_{i.n.ч}$ – количество составных частей изделия в группе, подпадающих под действие патентов, выданных в стране предполагаемой реализации;
- S – число групп значимости.

Экологические показатели. Актуальной проблемой сегодня стало опасное для людей воздействие на природу в процессе их жизнедеятельности. Материальными носителями опасных и вредных факторов для природы и человека становятся различные объекты, используемые в трудовых процессах. К таким объектам относятся: средства труда (машины, оборудование и другие технические изделия); предметы и продукты труда; технологии, природно-климатические условия и т.д.

Экологические показатели характеризуют уровень вредного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации изделия. При обосновании необходимости учета экологических показателей для оценки качества изделия проводится анализ его работы с целью выявления возможных вредных химических, механических, световых, звуковых, биологических, радиационных и других воздействий на окружающую природную среду. При выявлении таких воздействий на природу соответствующие экологические показатели включают в номенклатуру показателей, принимаемых в перечень для оценки уровня качества изделия.

Экологические показатели техники можно разделить на три основные группы:

- показатели, связанные с использованием материальных ресурсов природы;
- показатели, связанные с использованием природных энергетических ресурсов;
- показатели, связанные с загрязнением окружающей среды.

К *первой* группе показателей можно отнести: ресурсоемкость изготовления продукции, показатели потребления невозполнимых материальных ресурсов при эксплуатации, ремонтах и утилизации продукции после ее физического износа.

Ко *второй* группе можно отнести показатели расходования природных энергоносителей на всех стадиях и этапах жизненного цикла изделий.

Третья группа показателей включает параметры различных видов загрязнений окружающей среды и ущерба от этих загрязнений на различных стадиях жизненного цикла изделий – от производства и эксплуатации до ликвидации отработавших изделий.

При определении экологических показателей качества новой техники находят величины отношений фактических значений, например, концентрации вредных веществ или уровней вредных (механических, физических и других) воздействий на природную среду к их предельно допустимым значениям. При этом должны соблюдаться следующие условия:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1, \quad (2.14)$$

где C_1, C_2, C_3 – концентрации соответствующих вредных веществ;
 $\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \text{ПДК}_n$ – предельно допустимые концентрации соответствующих вредных веществ.

При оценке уровня качества технических изделий с учетом экологических показателей исходят из требований и конкретных норм по охране окружающей природной среды.

Промышленное изделие, эксплуатация которого приводит к нарушению установленных экологических требований и норм по охране природы, не может быть отнесено к продукции, превосходящей мировой уровень или соответствующей ему, независимо от того, соответствуют ли другие показатели качества такой оценке.

Показатели безопасности. Данная группа показателей качества продукции характеризует безопасность обслуживающего персонала, пассажиров – для транспортных средств, а также окружающих людей в процессе эксплуатации, хранения и утилизации технических изделий.

Безопасность – это такое состояние условий труда, при котором с определенной вероятностью исключена опасность, т.е. возможность повреждения (травмы, увечья) или ухудшения (профессиональные заболевания) здоровья человека.

В качестве показателей безопасности могут быть приняты:

- вероятность безопасной работы человека в течение определенного времени;
- коэффициент безопасности.

Качественным показателем безопасности может быть наличие средств индивидуальной защиты человека, ремней безопасности и т.п.

Оценку уровня качества изделия производят с учетом показателей безопасности и их норм.

При оценке безопасности первоначально определяют $X_{\text{ст}}$ – степень вредности (опасности) неблагоприятного фактора и (или) тяжести работ с техническим изделием. Степень вредности $X_{\text{ст}}$ оценивают в баллах в соответствии с нормами.

Однако многие вредные и опасные факторы воздействуют на человека при его работе не всегда. В этом случае установленные показатели степени вредности факторов корректируются по формуле

$$X_{\text{факт}} = X_{\text{ст}} T, \quad (2.15)$$

где $X_{\text{ст}}$ – степень вредности (опасности) фактора;

T – отношение времени действия данного фактора к продолжительности рабочей смены.

Если время действия какого-либо отрицательного фактора составляет более 90% продолжительности рабочей смены, то его $T=1$.

В ряде случаев степень безопасности технических изделий оценивают по коэффициентам безопасности $K_б$.

Коэффициент безопасности $K_б$ определяется отношением количества показателей (требований) безопасности $N_б$, соответствующих нормативно-технической документации по безопасности труда с оцениваемым изделием, к общему количеству номенклатуры показателей безопасности $N_о$, относящихся к данному изделию:

$$K_б = \frac{N_б}{N_о}. \quad (2.16)$$

Если коэффициент безопасности меньше единицы, то необходимо осуществить управленческие и технические мероприятия по приведению изделия в нормативно-безопасное состояние.

Что уровень безопасности $У_б$ изделия количественно оценивается как отношение коэффициентов безопасности оцениваемого и базового образцов:

$$У_б = \frac{K_{б.оц}}{K_{б.баз}}. \quad (2.17)$$

Однако более точная оценка уровня безопасности изделия может быть осуществлена дифференциальным или комплексным методом с учетом всех единичных показателей безопасности и их значимости.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52113–2003 предусматривает следующие группы показателей качества по характеризующим ими свойствам услуг:

1) показатели назначения: показатели применения, совместимости (функциональной, программной, геометрической и т.д.), показатели предприятия (материально-техническая база, эргономические показатели обслуживания, среднее время ожидания обслуживания клиента);

2) показатели безопасности: безопасность для жизни, радиационная, взрывобезопасность, безопасность для окружающей среды и т.д.;

3) показатели надежности: показатели надежности результата услуги, безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтпригодность, показатели стойкости к внешнему воздействию и т.д.;

4) показатели профессионального уровня персонала: уровень профессиональной подготовки, общие навыки, знание и соблюдение требований руководящих документов, внимательность и доброжелательность в отношениях с потребителем и т.д.

Показатели качества услуг должны обеспечивать:

- повышение качества услуги и соответствие требованиям потребителей;
- соответствие качества услуги передовому зарубежному опыту;
- учет современных достижений науки и техники и основных направлений научно-технического прогресса и развития сферы услуг;
- характеристику свойств услуги на стадиях ее жизненного цикла, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности потребителей в соответствии с ее назначением.

Все виды услуг в области строительства можно классифицировать по области распространения, назначения, условиям предоставления и характеру потребления (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Классификация видов услуг в строительстве

Также показатели качества услуг можно **классифицировать** на:

- **количественные** (время ожидания и предоставления услуги; характеристики оборудования, инструмента, материалов и т.п.; надежность оказания услуги; точность исполнения; полнота; уровень автоматизации и механизации; безопасность; полнота оказания услуги и т.п.);
- **качественные** (вежливость, доступность персонала, чуткость, компетентность, доверие персоналу, уровень профессионального мастерства, эффективность контактов исполнителей и клиентов, искренность и т. п.).

Применительно к конкретным видам услуг номенклатура групп и состав их показателей качества может быть иным или дополнительно расширен в зависимости от целей использования и особенностей услуг.

2.2. Классификация методов определения весомости отдельных свойств качества

Одним из основных параметров необходимых для оценки качества строительных изделий является коэффициент весомости свойств, который определяет важность данного свойства среди других. Оценка данного показателя может проводиться следующими методами:

1. Стоимостным.
2. Вероятностным.
3. Экспертным.
4. Смешанным.

Стоимостный способ.

Основу этого способа составляет следующая предпосылка: весомость M_j является монотонно возрастающей функцией от аргумента S_j , выражающего денежные или трудовые затраты, необходимые для обеспечения существования j -го свойства. Иначе говоря, если $M_j = \varphi(S_j)$, то

$$\begin{aligned} &\text{при } S_j > S_{j-1} \\ &M_j > M_{j-1}. \end{aligned}$$

Шлюммер Б.Л. и Канчели В.А. определяют весомость M_j по формуле

$$M_j = \frac{S_j}{\sum_{j=1}^n S_j}. \quad (2.18)$$

Таким образом, весомость свойства оказывается идентичной весомости соответствующих затрат.

В некоторых публикациях понятие «весомость» свойства формально даже отсутствует и заменяется понятием «экономичность».

Верченко В.Р. предлагает определять весомость иным путем. С его точки зрения, для каждого j -го свойства весомость M_j должна вычисляться своим способом. Например, для такого свойства, как «производительность», весомость должна определяться выражением

$$M_j = \frac{q_j}{q_j^{\text{эт}}}, \quad (2.19)$$

где q_j и $q_j^{\text{эт}}$ – стоимости единицы выработанной продукции рассматриваемого и эталонного изделий.

Несколько иначе предлагает определять весомость Г.Я. Рубин:

$$M_j = \alpha_j + \beta_j, \quad (2.20)$$

где α_j – изменение затрат в производстве при улучшении параметра j на 1%;
 β_j – изменение эксплуатационных затрат в связи с улучшением j -го параметра на 1%.

Достоинством любой разновидности стоимостного способа определения весомости является его крайняя простота. Основное условие применения этого принципа – умение определить затраты на поддержание определенного уровня соответствующего свойства качества.

Но у данного способа есть один существенный недостаток, который заключается в следующем: в силу ряда причин цены подвержены довольно сильным изменениям. Это означает, что при каждом изменении величины S_j должна изменяться и весомость M_j , что довольно часто противоречит реальной действительности.

Сфера применимости стоимостного способа определения весомости должна уточняться в ходе специально проведенных теоретических и экспериментальных исследований.

Вероятностный способ.

Данный способ определения весомости отдельных свойств качества может применяться только к тем продуктам труда, для которых имеется достаточно большое количество модификаций, позволяющее использовать аппарат математической статистики.

Метод базируется на предположении, что среди свойств, определяющих качество любого продукта труда, для каждого j -го свойства всегда можно подобрать хотя бы одно «конкурирующее» j' -е свойство, взаимосвязь между которыми в конечном виде определяется выражениями:

$$\begin{cases} P_j \neq P_j^{\text{эт}} \\ \text{при } P_{j'} = P_{j'}^{\text{эт}}, \end{cases} \quad (2.21)$$

где $P_j^{\text{эт}}$ и $P_{j'}^{\text{эт}}$ – эталонные значения абсолютных показателей j -го и j' -го свойства качества.

В этих условиях естественно предположить, что любой проектировщик будет стремиться в большей степени приблизить к эталону те свойства, которые он считает более важными. В результате для достаточно большой совокупности проектировщиков среднее значение приближения показателя каждого свойства к соответствующему эталонному значению будет для важных свойств больше, чем для свойств, имеющих меньшее значение. В этом случае среднее значение приближения к эталону может рассматриваться как мера важности каждого свойства M_j .

Если $f(P_j/P_j^{\text{эт}})$ – некоторая функция, показывающая степень приближения абсолютного показателя j -го свойства P_j к эталону $P_j^{\text{эт}}$, то, в соответствии с основной идеей данного метода, можно записать:

$$M_j = F \left[f(P_j / P_j^{\text{эт}}) \right]. \quad (2.22)$$

Приближенное значение M_j вычисляется как среднее арифметическое при обработке достаточно большого количества проектов, когда субъективные факторы, характерные для каждого проектировщика, нейтрализуются и средняя весомость j -го свойства $\overline{M_j}$, полученная при статистической обработке проектов, достаточно достоверно отражает искомую весомость M_j .

Таким образом, сформулируем основу метода: **весомость тем выше, чем больше в среднем степень приближения к эталону.**

Исходя из этого принципа, весомость M_j вычисляют по формуле

$$M_j \cong \overline{M_j} = \frac{\sum_{i=1}^r \frac{K_{ji}}{\sum_{j=1}^n K_{ji}}}{r}, \quad (2.23)$$

где r – достаточно большое количество анализируемых проектов одного и того же продукта труда ($i=1, 2, \dots, r$), выполненных разными проектировщиками;

K_{ji} – относительная оценка j -го свойства в i -м проекте, иначе говоря, оценка степени приближения в i -м проекте абсолютного показателя j -го свойства P_j к своему эталонному значению $P_j^{\text{эт}}$.

Достоинство метода заключается в возможности учитывать мнение очень большого числа проектировщиков, не прибегая к непосредственному контакту с ними.

Недостатком метода является сравнительно большая трудоемкость расчетов.

Смешанный способ.

Суть смешанного способа заключается в использовании некоторой комбинации весомостей, полученных с использованием разных принципов: стоимостного и экспертного, стоимостного и вероятностного, экспертного и вероятностного.

Например, исследователи Г. Сташкова и Ю. Шиф при разработке методики оценки качества жилых домов предварительно, на основе экспертного метода, определили весомости отдельных функциональных свойств квартиры $m_j^{\text{эк}}$. Затем для тех же самых свойств были определены весомости $m_j^{\text{ст}}$ на основе стоимостного принципа. Итоговая общая весомость M_j вычислялась как линейная комбинация этих двух величин:

$$M_j = \frac{m_j^{\text{эк}} + \beta m_j^{\text{ст}}}{1 + \beta}, \quad (2.24)$$

где β – коэффициент весомости, определяемый экспертным способом.

Экспертный способ.

Этот способ основан на усреднении оценок весомостей, даваемых группой экспертов. Весомость M_j определяется на его основе в подавляющем большинстве методик оценки качества. Однако незнание теории и правил проведения экспертизы приводит к тому, что допускаются серьезные ошибки.

2.3. Методы определения абсолютных показателей качества продукции

Для оценки показателей качества могут быть использованы измерительный, регистрационный, расчетный, органолептический, экспертный и социологический методы.

Измерительный метод заключается в определении значений показателя качества продукции с помощью технических средств измерений. Этим методом пользуются для измерения и контроля подавляющего большинства показателей качества материалов, изделий и конструкций, геометрических размеров, массы изделий, прочности, водопоглощения и т.д. В основе измерительного метода лежит метрология.

Регистрационный метод основывается на наблюдении и подсчете числа определенных событий, предметов или затрат. Его применяют для регистрации отказов изделия при испытаниях, подсчета числа дефектных изделий в партии и т.п.

При использовании **расчетного** метода вычисления производят на основе установленных теоретических или эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров. Данный метод применяют главным образом при проектировании продукции, когда она не может быть еще объектом экспериментального изучения. С использованием расчетного метода устанавливают зависимости между отдельными показателями качества продукции. Расчетный метод служит для определения массы изделия (по значениям плотности и объема), прочности и других свойств.

Органолептический метод заключается в определении показателей качества продукции на основе анализа восприятий органов чувств человека. Метод применяют для измерения таких свойств продукции, которые пока не поддаются измерению с помощью приборов и аппаратов (оценка однородности цвета фасадных керамических изделий, качества интерьеров помещений, т.е. таких свойств, которые обуславливают эмоциональные воздействия на потребителей). В историческом плане органолептические

методы предшествовали инструментальным, однако до сих пор они не имеют достаточно развитой научной базы.

Оценка качества продукции производится экспертами на основе имеющегося опыта. Поэтому степень объективности, точности и достоверности оценки зависит от квалификации, опыта и способностей экспертов. Органолептический метод не исключает возможности использования технических средств, которые повышают восприимчивость и разрешающие способности органов чувств (лупа, микроскоп и др.). При органолептическом методе обычно применяют балльный способ выражения показателей качества. Для этого используют, как правило, четыре оценки качества: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо». При этом оценке «плохо» всегда соответствует 0 баллов, так как целью оценки является определение уровня качества, а не степени непригодности изделия. Балльная оценка может применяться при оценке показателей качества отделки строительных изделий.

Многие стандарты на отделочные и облицовочные строительные материалы предусматривают использование органолептического метода оценки качества продукции. Например, одноцветность фасадных керамических плит определяют путем визуального сравнения средней пробы изделий с эталонами. Вид и качество эталонов устанавливаются изготовителем и потребителем изделий. Испытание проводят следующим образом. На деревянном щите общей площадью 1 м², установленном в вертикальном положении на открытом воздухе, размещают попеременно с эталонными образцами отобранные в качестве средней пробы фасадные плиты лицевой поверхностью к наблюдателю. Наблюдатель находится на расстоянии 10 м от щита с плитами и невооруженным глазом рассматривает изделия при рассеянном дневном свете. Если тональность окраски испытываемых плит не выходит за пределы окраски эталонных образцов, партию считают выдержавшей испытание и плиты принимают. В противном случае всю партию бракуют.

Данный метод оценки нельзя считать вполне объективным, так как результат контроля зависит от особенностей органов чувств наблюдателя и от уровня освещенности объекта наблюдения. Совершенствование органолептического метода оценки качества продукции связано с развитием таких наук, как физиология, психология, эстетика и эргономика.

Экспертный метод определения показателей качества осуществляется на основе решения, принимаемого экспертами. Чаще всего данный метод применим для прогнозирования уровня качества продукции. По принципу действия экспертные методы, которые также называют интуитивными, разделяются на индивидуальные и коллективные. Индивидуальные оценки применяют только тогда, когда есть весьма компетентный специалист в данной сфере деятельности. Однако чаще используют метод коллективных экспертных оценок, предполагающий определение (прогнозирование)

показателей качества на основании решения группы экспертов. В ряде случаев, особенно при прогнозировании сложных объектов, когда необходимо учитывать множество взаимовлияющих факторов, мнение группы экспертов надежнее, чем индивидуальное мнение.

В состав экспертной группы входят высококвалифицированные специалисты, степень компетентности которых в данной области примерно одинакова. Экспертная группа должна состоять не менее чем из семи человек. При меньшем числе экспертов возрастает вероятность принятия случайного решения. Решение принимается путем проставления оценок (система баллов) либо голосованием экспертов и утверждается в том случае, если за него подано не менее $2/3$ голосов. Опрос экспертов проводится в несколько туров, чтобы уменьшить влияние субъективного фактора на оценку. Эксперты сначала проставляют оценки независимо друг от друга; затем, после короткого публичного обоснования выставленных каждым экспертом оценок, проводится второй тур опроса, в ходе которого эксперты опять независимо друг от друга устанавливают новые оценки. Число проводимых туров опроса в значительной мере зависит от квалификации и опыта специалистов. Однако считается, что приемлемая точность результатов получается в среднем за три тура голосования. В качестве данных для последующих расчетов принимают среднеарифметические значения, полученные на основе окончательных оценок с учетом крайних значений. Здесь находит отражение народная мудрость: «Один ум хорошо, а два – лучше» – при коллективной оценке истинное значение прогнозируемой величины предполагается лежащим внутри диапазона оценок, выставленных отдельными экспертами. Не рекомендуется отбрасывать оценки отдельных специалистов, которые существенно отличаются от остальных. На основе полученных значений определяют уровень качества продукта.

Социологический метод основан на сборе и анализе мнений фактических или возможных потребителей продукции. Сбор мнений осуществляют устным опросом или путем распространения анкет-вопросников, проведения конференций, выставок. Использование социологического метода на практике требует разработки научно обоснованной системы опроса и создания математических методов обработки информации, поступающей от потребителя. Социологический метод применяют для определения коэффициента весомости показателей качества продукции.

Следует иметь в виду, что для определения показателей качества реальной продукции обычно приходится использовать не один, а несколько методов, например измерительный в сочетании с органолептическим и т.п.

2.4. Определение экстремальных абсолютных показателей свойств

Третьим документом, входящим в состав вспомогательных материалов (кроме дерева и набора коэффициентов весомости M), является набор численных значений базовых ($P_{\text{баз}}$) и экстремальных ($P^{\text{экс}}$) абсолютных показателей для всех простых и квазипростых свойств полного дерева (если оно составляется) или неполного дерева (если простые или квазипростые свойства в нем содержатся).

Экстремальный абсолютный показатель свойств – это величина, постоянная для каждого свойства проекта определенного типа объекта и равная такому численному значению абсолютного показателя свойства P , начиная с которого любое ухудшение значения этого показателя P является недопустимым.

Обозначим самое худшее, но все же допустимое (по СНиП или другим нормативным документам) значение абсолютного показателя P через $P^{\text{доп}}$. Например, высота жилых комнат в квартире $P^{\text{доп}} = 2,5$ м. В этих условиях за экстремальный абсолютный показатель $P^{\text{экс}}$ обычно принимается ближайшее, несколько худшее по сравнению с величиной $P^{\text{доп}}$ значение показателя P . В частности, с учетом того что $P^{\text{доп}} = 2,5$ м, можно считать, что $P^{\text{экс}} = 2,4$ м.

Для очень многих свойств экстремальный абсолютный показатель $P^{\text{экс}}$ может иметь только одно из двух значений: минимальное $P^{\text{мин}}$ или максимальное $P^{\text{макс}}$. Для других свойств экстремальный показатель $P^{\text{экс}}$ может иметь одновременно оба значения – как минимальное $P^{\text{мин}}$, так и максимальное $P^{\text{макс}}$.

Возможны три вида соотношений между показателями P , $P^{\text{баз}}$, $P^{\text{экс}}$ и $P^{\text{доп}}$.

1) Значение абсолютного показателя P ограничено экстремальным– показателем только снизу: $P^{\text{экс}} = P^{\text{мин}} < P \leq P^{\text{баз}}$.

2) Значение абсолютного показателя P ограничено экстремальным показателем только сверху: $P^{\text{экс}} = P^{\text{макс}} = P^{\text{доп}} \geq P \geq P^{\text{баз}}$.

3) Значение абсолютного показателя P ограничено экстремальными показателями $P^{\text{экс}}$ как снизу, так и сверху:

$$P^{\text{экс}} = P^{\text{мин}} < (P^{\text{баз}} \leq P \leq P^{\text{баз}}) < P^{\text{макс}} = P^{\text{экс}}.$$

2.5. Определение относительных показателей свойств

Начисленные значения абсолютных показателей P выражаются в различных единицах измерения (% , м, м² и т.д.). В силу этого они непосредственно не сопоставимы друг с другом. Для того чтобы обеспечить такую сопоставимость, необходимую для вычисления оценки интеграль-

ного качества проекта K^Σ , абсолютные показатели преобразуются в относительные показатели свойств K , выраженные в безразмерных долях единицы и в связи с этим сопоставимые друг с другом. Величина K изменяется от 0 до 1.

Возможны две ситуации, когда свойство имеет такой характер, что величина его экстремального абсолютного показателя $P^{\text{экс}} = P^{\text{мин}}$ всегда меньше, чем величина абсолютного показателя P (т.е. $P > P^{\text{экс}} = P^{\text{мин}}$). Например, практически всегда (с точки зрения обеспечения утилитарности и без учета экономичности) желательно иметь большую площадь какого-то помещения. А это означает, что величина P всегда будет больше, чем величина $P^{\text{экс}} = P^{\text{мин}}$; свойство имеет такой характер, что величина его экстремального абсолютного показателя всегда больше, чем величина абсолютного показателя (т.е. $P < P^{\text{экс}} = P^{\text{макс}}$). Например, всегда (при прочих равных условиях) желательно иметь большую экономичность объекта (т.е. меньшие затраты на него), а это и означает выполнение неравенства $P^{\text{экс}} = P^{\text{макс}} > P$.

Для обеих этих ситуаций значения K определяются техническим работником.

Для свойств, которым соответствует условие $P > P^{\text{мин}}$, величина K рассчитывается по формуле $K = (P - P^{\text{мин}}) / (P^{\text{баз}} - P^{\text{мин}})$.

Подобным образом определяется величина K и при условии $P < P^{\text{макс}}$: $K = (P - P^{\text{макс}}) / (P^{\text{баз}} - P^{\text{макс}})$.

Обе приведенные формулы могут быть заменены одной более общей формулой: $K = (P - P^{\text{экс}}) / (P^{\text{баз}} - P^{\text{экс}})$.

Величина показателя интегрального качества проекта K^Σ определяется техническим работником, для этого для каждого свойства вычисляется произведение KM . Суммируются все эти величины KM для всех свойств, находящихся на последнем, самом высоком уровне дерева.

Если необходимо найти значение не показателя интегрального качества, а показателя качества K^K , то все вычисления аналогичны. Отличие заключается лишь в том, что при определении величины K^K в расчет принимаются не все свойства, находящиеся на последнем уровне дерева, а только те свойства, которые имеют функциональный или эстетический характер. Свойства же, имеющие экономический характер, при этом не учитываются. Необходимо отметить, что величины показателей качества и интегрального качества должны вычисляться только для допустимых проектов, т.е. для тех проектов, у которых для всех свойств величины абсолютных показателей соответствуют требованиям задания на проектирование, СНиП и другим нормативным документам.

2.6. Формирование группы аналогов и установление базовых образцов

Одной из основных операций процедуры оценки уровня качества промышленной продукции является определение и принятие, т.е. установление в качестве образцовых, численных значений образца продукции, принимаемого за эталон и соответствующего лучшим научно-техническим достижениям на данный период времени. Эту операцию называют установлением базового образца. Однако часто при оценке уровня качества изделия его показатели качества сопоставляют с показателями не одного, а нескольких высококачественных и аналогичных изделий, принятых за базовые (эталонные).

В зависимости от конкретной цели оценки уровня качества промышленной продукции устанавливаются для сопоставления различные типы базовых образцов. Они могут быть трех типов:

– базовые образцы, отражающие перспективные требования (перспективные образцы), которые установлены на определенный будущий период и в соответствии с которыми разрабатывается перспективная новая промышленная продукция;

– базовые образцы, отражающие высший мировой уровень на настоящий период времени (лучшие реальные образцы);

– базовые образцы отечественного производства, отражающие наиболее высокие научно-технические достижения и соответствующие потребностям и возможностям народного хозяйства, а также населения страны (реальные образцы).

Первый тип перспективных образцов – это модель, образ продукции, характеризуемый совокупностью показателей качества, соответствующий передовым научно-техническим достижениям и прогнозируемым производственным возможностям на установленный будущий период. Численные значения показателей качества перспективных базовых образцов используются для оценки качества промышленной продукции при планировании выпуска новых видов продукции, при разработке технических заданий на разработку новых перспективных изделий, при проектировании изделий, при разработке требований стандартов на группы однородной продукции.

Второй тип базовых образцов применяется для оценки уровня качества продукции при постановке ее на производство и при модернизации, а также при аттестации продукции и оценке научно-технического уровня действующих стандартов и других нормативно-технических документов на данную продукцию.

Третий тип базовых образцов устанавливается, если неизвестен или нет зарубежного аналога, а также для оценки производственной возможности предприятия, или для обоснования дифференциации продукции по

уровню и срокам достижения требуемых значений показателей качества, или для включения во внутригосударственные стандарты соответствующих требований на группы, виды и типы однородной продукции.

Для установления одного или нескольких базовых образцов для сравнения с оцениваемым сначала подбирают группу аналогичных изделий – группу аналогов, в которую включают примерно 8-15 подобных образцов. Все включаемые в группу аналоги и оцениваемая продукция должны иметь одинаковые классификационные характеристики назначения и области применения данного вида продукции. Классификационные характеристики для последующего сопоставления оцениваемого и базовых образцов не используются. В группу аналогов включают:

а) при оценке разрабатываемой продукции – перспективные и экспериментальные образцы, поступление которых на мировой рынок прогнозируется на период выпуска оцениваемой продукции; значения показателей качества перспективных образцов прогнозируются на период выпуска разрабатываемой продукции;

б) при оценке выпускаемой продукции – образцы, реализуемые на мировом рынке; значения показателей качества образцов устанавливаются на основе имеющейся на них документации. При оценке выпускаемой продукции не допускается принимать в качестве аналогов единичные рекламные или экспериментальные образцы продукции, не освоённые производством;

в) при оценке эксплуатируемой продукции – лучшие (по оценкам экспертов) образцы, используемые обычно не менее 5 лет при выполнении тех же функций, какие выполняет оцениваемый образец.

Для каждого аналога должны быть определены значения всех оценочных показателей. При отсутствии значений некоторых показателей у отдельных аналогов допускается их вычисление по имеющимся значениям показателей других аналогов. На этапе разработки продукции прогноз значений показателей перспективных образцов основывается на анализе сложившихся тенденций изменения значений показателей, а также на патентных исследованиях и оценке сроков реализации перспективных технических решений, направленных на улучшение показателей качества данного вида продукции.

Образованная группа аналогов должна обеспечивать достоверность оценки продукции на заданный период времени (срок до снятия продукции с производства, период до следующей аттестации продукции и т.п.).

Общий порядок установления базового образца включает следующие основные этапы:

1) сбор и анализ исходной информации о качестве наиболее известных и высококотирующихся изделий, формирование требований к базовому образцу, исходя из целей оценки уровня качества исследуемого промышленного изделия;

2) выбор классификационных показателей качества и аналоговой группы изделий;

3) обоснование и принятие метода определения базового образца из группы аналоговых образцов;

4) установление совокупности реальных значений классификационных показателей качества или обобщенного показателя для образца, принимаемого за базовый.

На этапе сбора и анализа исходной информации используют: сведения из научно-технической литературы и отчетов о прикладных НИР и ОКР; результаты патентных исследований; научно-технические прогнозы развития соответствующих отраслей промышленного производства; сведения о рыночной экономической ситуации в отрасли; требования международных, государственных и отраслевых стандартов; данные проспектов и паспортов образцов продукции; результаты испытаний и эксплуатации отечественных и зарубежных образцов соответствующей продукции.

После сбора, анализа и систематизации исходной информации устанавливаются классификационные показатели качества для данной продукции, которые используются при формировании аналоговой группы образцов данного вида продукции.

Классификационный показатель качества продукции – это показатель, характеризующий принадлежность продукции к определенной классификационной группе – группе аналогов, принятой для последующего выявления базового образца.

Аналоговая группа продукции, или группа аналогов, – это несколько различных образцов, имеющих одинаковые или близкие значения классификационных показателей качества и выбранных для установления из них базового образца.

Базовый образец – это реальный образец продукции, соответствующий передовым научно-техническим достижениям на заданный период и принятый в качестве эталона для численного определения уровня качества оцениваемой продукции.

Классификационные показатели (или один показатель) выбираются из числа установленных номенклатурой показателей качества для оцениваемой продукции.

Установление базового образца осуществляется на основе принимаемого для этого критерия, которым обычно является интегральный показатель качества продукции, представляющий собой отношение полезного эффекта (выраженного в натуральных единицах измерения) от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление.

В тех случаях, когда затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию продукции сравниваемых образцов достаточно близки или

неизвестны, критерием при установлении базовых образцов служит обобщенный комплексный показатель качества продукции.

За базовый образец принимается тот, у которого либо наибольшее значение интегрального или обобщенного показателя качества продукции, либо их оптимальные значения.

Так, например, при оптимизации значений интегрального показателя качества за критерий установления базового образца принимается либо наибольший эффект от эксплуатации продукции при заданных затратах на ее создание и эксплуатацию, либо заданный эффект при наименьших затратах, либо наибольшее отношение эффекта к затратам.

Выбор базового образца производят расчетно-экспериментальным и (или) аналоговым методами. *Расчетно-экспериментальный метод* предусматривает сочетание теоретических, экспериментальных и расчетных приемов определения совокупности перспективных значений показателей качества продукции на прогнозируемый период. При *аналоговом методе* выбора базового образца производят ранжирование образцов аналоговой группы, и лучший образец из этой группы принимается за базовый.

Установление базового образца из аналоговой группы может быть осуществлено и экспертным методом, но с учетом значений главного (определяющего единичного), обобщенного или интегрального показателя качества рассматриваемых образцов.

Кроме того, в качестве базовых образцов выделяются лучшие из группы аналогов на основе метода попарного и последовательного сопоставления значений показателей качества всех аналогов.

Выделение базовых образцов методом попарного сопоставления аналоговых образцов осуществляется так:

- аналог не может быть признан базовым и исключается из последующих сопоставлений, если он уступает другому аналогу по совокупности единичных показателей, т.е. если он уступает другому аналогу хотя бы по одному показателю, не превосходя его ни по каким из остальных;

- оба аналога остаются для дальнейшего сопоставления с другими аналогами, если по одним показателям оказывается лучше первый аналог, а по другим показателям – второй и при этом значения иных показателей у аналогов практически совпадают (находятся в пределах разброса данных).

В результате такого попарного сопоставления аналогов остаются те аналоги, каждый из которых не уступает ни одному из остальных по совокупности единичных показателей. Оставшиеся аналоги и являются базовыми образцами. Обычно их остается два-три или один.

Требования, предъявляемые к базовым образцам:

- базовый образец устанавливается для определенного вида однородной продукции, имеющей сходные условия эксплуатации, одинаковое функ-

циональное назначение, единый принцип действия и предназначенной для известной группы потребителей;

- базовый образец должен соответствовать цели оценки уровня качества продукции и быть по возможности единственным для этой вполне определенной цели оценки;

- перечень показателей качества оцениваемого и базового образцов должен быть одинаковым и соответствовать номенклатуре, официально установленной системой показателей качества продукции данного вида;

- единицы измерения значений показателей качества базового образца и оцениваемой продукции должны быть сопоставимыми, т.е. одинаковыми для каждого из соответствующих показателей;

- срок действия установленного базового образца определяется в зависимости от специфики вида продукции, спроса на данную продукцию.

2.7. Классификация оценок качества продукции

Оценки качества продукции могут быть классифицированы по следующим признакам:

- 1) по размерности;
- 2) по достоверности;
- 3) по виду оценок;
- 4) по информативности;
- 5) по совместимости;
- 6) по области применения.

В зависимости от размерности различают следующие оценки:

- 1) безразмерные;
- 2) натуральные;
- 3) лингвистические;
- 4) стоимостные.

Безразмерные оценки возникают в том случае, когда исходные элементы статистики (информации) в функции оценивания приведены с использованием метода отношения к мере. Такие оценки вычисляются достаточно просто, вполне сопоставимы и поэтому применяются наиболее часто.

Натуральные оценки возникают в том случае, когда исходные элементы статистики (информации) в функции оценивания представлены с помощью метода непосредственного оценивания. Такие оценки являются специфическими, поскольку всегда имеют размерность. Натуральные оценки по причинам специфичности набора исходных единиц информации по размерности применяются значительно реже.

Лингвистические оценки возникают в том случае, когда исходные элементы информации в функции оценивания представлены словами или фразами естественного языка. Применение таких оценок требует разра-

ботки специальных логических и математических правил ранжирования слов и фраз и придания словам и фразам численных значений по различным закономерностям.

Стоимостные оценки возникают в том случае, когда элементы исходной статистики (информации) на основе специальных исследований приведены к единицам стоимости. Стоимостные показатели не типичны для оценок качества продукции, но в отдельных случаях используются как предварительная или дополнительная информация.

По достоверности оценки разделяют на:

- 1) достоверные;
- 2) недостоверные.

К достоверным относятся оценки, для которых элементы исходной информации в функции оценивания заданы с определенной погрешностью, по единой шкале, с конкретным их набором и в заданном оценочном диапазоне с заданной доверительной вероятностью. Такие оценки используются в различного рода проектах и в процессе сравнения разных экземпляров продукции.

Оценки, полученные без перечисленных к ним требований, являются **недостоверными** и могут быть использованы как дополнительная или предварительная информация о качестве продукции.

По виду оценки разделяются на:

- 1) точечные;
- 2) интервальные;
- 3) вероятностные;
- 4) комбинированные.

Точечные оценки получают в том случае, когда вся исходная информация в функции оценивания представлена точечными значениями. Точечные оценки дают одно конкретное значение оценки качества продукции и поэтому вычисляются наиболее просто. Вместе с тем точечные оценки, как правило, недостаточно информативны и характеризуются значительными рисками при их сопоставлении изготовителем (поставщиком) и потребителем (покупателем).

Интервальные оценки получают в том случае, когда все или части исходных единиц информации в функции оценивания представлены интервальными значениями или законами распределения вероятностей. Интервальные оценки, в отличие от точечных, дают интервал возможных значений оценки качества продукции и тем самым способствуют поставщику и потребителю продукции получить сопоставимые результаты и уменьшить риски при их сопоставлении. Такие оценки предпочтительны, по сравнению с точечными.

Вероятностные оценки получают в том случае, когда все или часть исходных единиц информации в функции оценивания представлены в вероятностном виде. Вероятностные оценки обязательно учитывают законы

распределения составляющих аргументов функции оценивания и числовые значения параметров этих законов и поэтому наиболее достоверны и информативны. Вероятностные оценки требуют значительных затрат на выявление законов распределений составляющих аргументов функции оценивания, и по этой причине их применение в настоящее время ограничено. Вместе с тем вероятностные оценки весьма перспективны, но требуют обоснования исходных условий при их разработке.

Комбинированные оценки получаются при частичном представлении в функции оценивания точечных, интервальных или вероятностных значений для аргументов функции оценивания. Комбинированные оценки повышают достоверность и информативность оценок.

Информативность оценок качества продукции определяется:

- 1) числом исходных единиц информации в функции оценивания;
- 2) важностью или весомостью единиц информации;
- 3) количеством информации, которую несет каждый элемент информации;
- 4) количественной мерой информативности расчетной оценки качества;
- 5) максимальной мерой информативности;
- 6) достигнутой мерой информативности,
- 7) достижимой мерой информативности

Число статистических данных исходной информации, используемых в функции оценивания отражает информативность оценки, поскольку с увеличением числа данных исходной информации информативность оценки возрастает.

Важное значение имеет объем информации, используемой при определении качества продукции. Величина информации выражается через «**меру информативности**». Чем больший объем информации был использован при вычислении оценки, тем больше мера информативности.

Однако мера информативности должна быть сопоставимой. Для целей сопоставимости находят максимально возможную меру информативности, достижимую меру информативности и достигнутую меру информативности.

Максимальная мера информативности характеризует максимальный объем информации, который может быть учтен в функции оценивания в перспективе.

Достижимая мера информативности характеризует объем информации в функции оценивания, достижимый на современном этапе.

Достигнутая мера информативности характеризует достигнутый уровень учета информации о характеристиках продукции в принятой методике оценивания качества продукции.

Совместимость оценок характеризуется:

- 1) единством методик оценивания;

- 2) разностью точечных оценок, полученных поставщиком и потребителем при заданных рисках оценивания;
- 3) характером сопоставления интервальных оценок;
- 4) разностью мер информативности в функциях оценивания, используемых поставщиком и потребителем.

В процессе сопоставления оценок качества продукции, полученных поставщиком и потребителем, необходимо соблюдать условия единства процедур оценивания.

Когда единство процедур оценивания обеспечено, совместимость определяется разностью точечных оценок, полученных поставщиком и потребителем. При значительной разности оценок совместимость отсутствует. Необходимо найти причины несовместимости, устранить их и провести повторные оценки.

В случае интервальных оценок совместимость определяется наложением расчетных интервалов поставщика и потребителя и выяснением степени и места перекрытия интервалов.

Совместимость оценок определяется разностью мер информативности функций оценивания, выбранных поставщиком и потребителем. Значительная разность мер информативности свидетельствует о несовместимости оценок.

По области применения различают:

- оценки поставщика;
- оценки потребителя;
- оценки в проектах;
- арбитражные оценки;
- рекламные оценки.

Оценки поставщика имеют цель оценить качество продукции, которая ставится на производство, поставить в известность об этих оценках возможных потребителей и сравнить с аналогичными оценками продукции, поставляемой конкурентами.

Оценки потребителя имеют цель по полученным результатам расчета выбрать подходящую продукцию для реализации или продаж и определить тенденцию в совершенствовании определенного вида продукции.

Оценки в проектах имеют цель определить доходность и возможные риски возникновения ущерба от выбора продукции.

Арбитражные оценки проводятся с целью выявления разногласий между поставщиком и потребителем в расчетных оценках качества и принятия решений по искам.

Рекламные оценки должны способствовать привлечению внимания потенциальных потребителей к конкретной продукции или выходу продукции на отечественный или зарубежный рынок.

2.8. Основы классификации методов оценки качества

Все методы, применяемые в квалиметрии, можно разделить на две группы:

Дифференциальные – применяются в основном при оценке главного показателя качества.

Комплексные – применяются в большинстве случаев, при этом комплексную оценку можно рассматривать как двухэтапный процесс:

первый – оценка простых свойств;

второй – оценка сложных свойств, вплоть до качества в целом.

По способу учета весомостей отдельных свойств методы делятся на:

– учитывающие весомость;

– не учитывающие весомость.

По виду зависимости между показателями качества и их оценками различают методы:

– использующие линейную зависимость;

– методы, использующие нелинейную зависимость;

– методы, в которых вид зависимости в явном виде не определяется (неявная), т.е. зависимости, определяемые экспертным путем или основанные на изучении экономической эффективности использования продукции.

По способу определения весомостей отдельных свойств – на методы базирующиеся:

– на стоимостном принципе определения весомостей;

– на вероятностных оценках и статистическом подходе;

– на принципе экспертного опроса;

– на комбинированном принципе определения весомости (смешанные методы).

По способу сведения воедино оценок отдельных свойств – на методы, основанные на использовании:

– средней геометрической величины;

– средней арифметической величины;

– средней гармонической величины.

По степени универсальности методы оценки качества строительных объектов делятся на две группы:

– общие методы, предназначенные для оценки качества любых типов объектов в строительстве;

– частные методы, разработанные специально для каких-то отдельных типов строительных объектов (жилых зданий, промсооружений и т.д.).

По стадиям производства можно выделить следующие группы методов оценки качества, применяемые на определенной стадии:

– при проектировании (для оценки качества проекта);

– при изготовлении продукции (для оценки качества материалов, изделий, деталей, полуфабрикатов);

– в процессе эксплуатации объекта (для оценки качества объекта в зависимости от имеющихся оценок качества проекта и материалов).

По решаемым с их помощью задачам методы делятся на две подгруппы:

– методы, позволяющие ранжировать по качеству оцениваемые объекты и вместе с тем определять, во сколько раз один объект лучше (или хуже) другого;

– методы, позволяющие получить только ранги оцениваемых объектов, но не дающие при этом возможности узнать, во сколько раз качество одного объекта отличается от качества других.

По характеру использования методы оценки качества делятся на:

– методы, использование которых предполагает обязательное (хотя бы на некоторых стадиях) участие нескольких экспертов (экспертные);

– методы, применять которые можно и при отсутствии экспертов (неэкспертные).

2.9. Основные методы оценки уровня качества изделий

Достаточно часто качество продукции оценивают по одному, но главному показателю, характеризующему ее полезность. Так, например, качество бетона оценивают в основном по прочности на сжатие в возрасте 28 суток и т.д. Однако один показатель дает ограниченную характеристику продукции, которая обычно обладает большим количеством свойств, составляющих качество. Поэтому практически для любой продукции необходимо производить оценку качества по нескольким ее полезным свойствам. С этой целью используют **методы оценки уровня качества однородных и разнородных изделий**.

Под **однородными** понимают изделия одного вида, одного класса и назначения. При оценке уровня однородных изделий следует использовать дифференциальный, комплексный, или смешанный, а также интегральный методы.

Под разнородной продукцией, общий уровень качества которой необходимо определить, понимают совокупность изделий, предназначенных для достижения определенной (единой) производственной цели.

Для оценки уровня качества **разнородных** изделий обычно применяют метод, основанный на индексации качества. Также для оценки уровня качества однородных и разнородных изделий используют метод экспертных оценок качества.

2.9.1. Дифференциальный метод

Дифференциальный метод оценки уровня качества изделий основан на сопоставлении единичных показателей качества рассматриваемых изделий с соответствующими показателями базового образца. При данном методе оценки уровня качества продукции количественно оцениваются отдельные свойства изделия и это позволяет принимать конкретные решения по управлению качеством данной продукции. Отдельные относительные показатели уровня качества оцениваемой продукции рассчитывают по следующим формулам:

- при отсутствии ограничений в значениях единичных показателей
 - для случая, когда увеличению абсолютного значения показателя качества соответствует улучшение качества изделий

$$y_{ki} = \frac{P_i}{P_{i\text{баз}}}; \quad (2.25)$$

- для случая, когда увеличению абсолютного значения показателя качества характеризует ухудшение качества изделий

$$y_{ki} = \frac{P_{i\text{баз}}}{P_i}, \quad (2.26)$$

где P_i – значение i -го показателя качества оцениваемой продукции;
 $i=1,2,\dots,n$

$P_{i\text{баз}}$ – значение i -го показателя качества базового образца;

n – количество принятых для оценки показателей качества;

- при наличии ограничений в значениях единичных показателей

$$y_{ki} = \frac{P_i - P_{\text{при}i}}{P_{i\text{баз}} - P_{\text{при}i}}, \quad (2.27)$$

где $P_{\text{при}i}$ – предельное значение i -го параметра качества.

По результатам расчетов относительных значений показателей качества изделий и их анализа дают следующие оценки:

- уровень качества оцениваемой продукции выше или равен уровню базового образца, если все значения относительных показателей соответственно больше или равны единице;

- уровень качества оцениваемой продукции ниже уровня базового образца, если все значения относительных показателей меньше единицы.

Когда часть относительных показателей больше или равна единице, а другая часть меньше единицы, используют в первую очередь следующая методика оценки уровня качества изделий. Необходимо все относительные показатели разделить по значимости на две группы. В первую группу включают показатели, характеризующие наиболее существенные свойства, а во вторую – второстепенные. Если в первой группе все относительные

показатели больше или равны единице, то можно принять, что уровень качества оцениваемого изделия не ниже уровня качества базового образца.

Для более информативной оценки уровня качества изделий строят диаграмму сопоставления показателей качества (циклограмму).

На рис. 2.2 условно показан процесс определения уровня качества по показателям качества оцениваемого и базового изделия с помощью восьми основных показателей, представленных на циклограмме в виде лучей 01-08. На лучах, как и на шкалах, откладывают значения показателей для изделия (точки b) и для аналога (точки a). Точки соединяют между собой и получают два многоугольника. Многоугольник, образованный точками a , характеризует совокупность свойств аналога, а многоугольник, образованный точками b , – совокупность свойств изделия. Из циклограммы видно, что площадь, занимаемая многоугольником свойств изделия, меньше площади, занимаемой многоугольником свойств аналога. Это свидетельствует о том, что уровень качества изделия по совокупности свойств уступает уровню аналога, несмотря на то что значения отдельных показателей изделия равны значениям этих показателей аналога.

Приближенное значение итогового показателя уровня качества продукции $Y_{к.п}$ находят как среднеарифметическое значение всех основных показателей Y_{ki} .

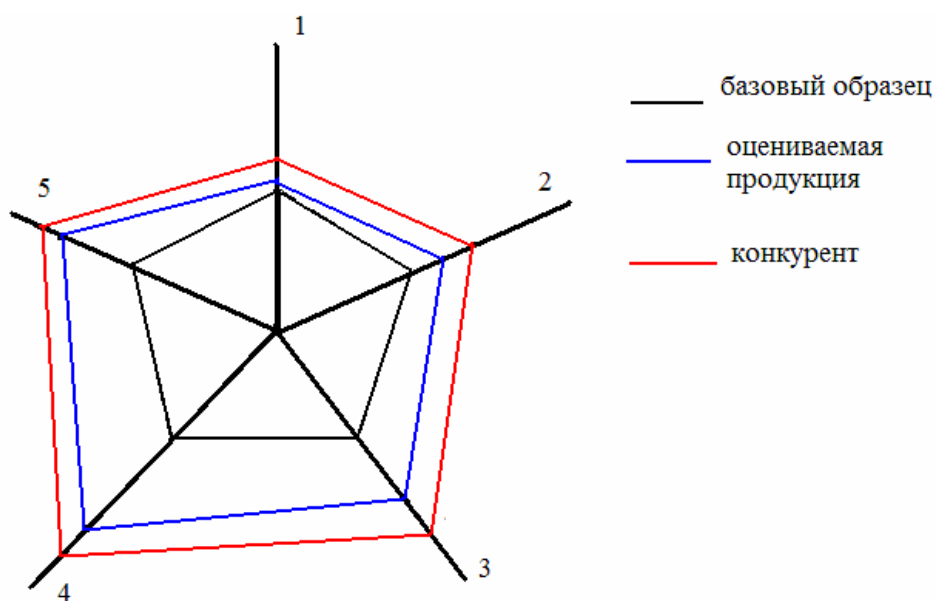


Рис. 2.2. Циклограмма для определения уровня качества изделий

Пример определения уровня качества ЛДСП с использованием дифференциального метода (с учетом наиболее значимых свойств ЛДСП) представлено в табл. 2.5 и на рис. 2.2.

Т а б л и ц а 2.5

Значения абсолютных и относительных показателей уровня качества продукции

| № п/п | Наименование показателя качества продукции | Значения абсолютных показателей качества | | | Значения относительных показателей качества | |
|-------|--|--|-----------------|-------------------------|---|-------------------------|
| | | оцениваемая продукция | базовый образец | конкурент (ООО "Крона") | оцениваемая продукция | Конкурент (ООО "Крона") |
| 1 | Предел прочности при изгибе, МПа | 18,4 | 16 | 20 | 1,15 | 1,25 |
| 2 | Предел прочности при растяжении, МПа | 0,37 | 0,3 | 0,4 | 1,23 | 1,33 |
| 3 | Покоробленность, мм | 0,77 | 1,2 | 0,62 | 1,56 | 1,93 |
| 4 | Отрыв наружного покрытия, МПа | 1,36 | 0,8 | 1,4 | 1,7 | 1,75 |
| 5 | Твердость поверхности, мм | 55 | 80 | 52 | 1,45 | 1,54 |

2.9.2. Метод комплексной оценки уровня качества продукции

Комплексная оценка уровня качества предусматривает использование обобщенного показателя качества. Этот метод применяют в тех случаях, когда целесообразно оценивать уровень качества сложных изделий только одним числом.

Обобщенный показатель представляет собой функцию, зависящую от единичных показателей, которые характеризуют однородную группу свойств. К таким группам показателей относятся, например, показатели надежности, безопасности и т.п.

Обобщенным показателем качества может быть:

- главный, наиболее значимый единичный показатель, отражающий основное назначение изделия;
- средний взвешенный комплексный показатель;
- интегральный показатель качества.

Обобщенный (комплексный) показатель качества должен отвечать нескольким требованиям:

1. **Репрезентативность** – представленность в нем всех основных характеристик изделия, по которым оценивается его качество.

2. **Монотонность** изменения комплексного показателя качества изделия при изменении любого из единичных показателей качества при фиксированных значениях остальных показателей.

3. **Чувствительность к варьируемым параметрам.** Это требование состоит в том, что комплексный показатель качества должен согласованно

реагировать на изменение каждого из единичных показателей. Комплексный показатель является функцией оценок всех единичных показателей, а его чувствительность определяется первой производной этой функции. Значение комплексного показателя должно быть особенно чувствительно в тех случаях, когда какой-либо единичный показатель выходит за допустимые пределы. При этом комплексный показатель качества должен значительно уменьшить свое численное значение.

4. **Нормированность** – численное значение комплексного показателя, заключенного между наибольшим и наименьшим значениями относительных показателей качества. Это требование нормировочного характера предопределяет размах шкалы измерений комплексного показателя.

5. **Сопоставимость** результатов комплексной оценки качества обеспечивается одинаковостью методов их расчетов, в которых единичные показатели должны быть выражены в безразмерных величинах.

Для определения комплексных показателей качества продукции можно использовать следующие функции:

1. Выборочная арифметическая:

$$Q_A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i. \quad (2.28)$$

2. Выборочная геометрическая

$$Q_G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i}. \quad (2.29)$$

3. Выборочная гармоническая

$$Q_H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{K_i}}. \quad (2.30)$$

4. Выборочная арифметическая кумулятивная

$$Q_{KA} = \frac{G_{n-2} + K_n}{2}, \quad (2.31)$$

$$G_1 = \frac{K_1 + K_2}{2},$$

$$G_2 = \frac{G_1 + K_3}{2},$$

$$G_{n-2} = \frac{G_{n-3} + K_{n-1}}{2}.$$

5. Выборочная геометрическая величина

$$Q_{KG} = \sqrt{G_{n-2} \cdot K_n}, \quad (2.32)$$

$$G_1 = \sqrt{K_1 \cdot K_2} .$$

$$G_2 = \sqrt{G_1 \cdot K_3} ,$$

$$G_{n-2} = \sqrt{G_{n-3} \cdot K_{n-1}} .$$

6. Выборочная гармоническая кумулятивная

$$Q_{KG} = \frac{2}{\frac{1}{G_{n-2}} + \frac{1}{K_n}} , \quad (2.33)$$

$$G_1 = \frac{2}{\frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}} ,$$

$$G_2 = \frac{2}{\frac{1}{G_1} + \frac{1}{K_3}} ,$$

$$G_{n-2} = \frac{2}{\frac{1}{G_{n-3}} + \frac{1}{K_{n-1}}} .$$

7. Выборочная арифметическая взвешенная

$$Q_{BA} = \sum_{i=1}^n M_i K_i . \quad (2.34)$$

8. Выборочная геометрическая взвешенная

$$Q_{BC} = \prod_{i=1}^n K_i^{M_i} . \quad (2.35)$$

9. Выборочная гармоническая взвешенная

$$Q_{BG} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{M_i}{K_i}} . \quad (2.36)$$

10. Выборочная кумулятивная арифметическая взвешенная

$$Q_{KBA} = \alpha G_{n-2} + \beta K_n , \quad (2.37)$$

$$G_1 = \alpha K_1 + \beta K_2 ,$$

$$G_2 = \alpha G_1 + \beta K_3 ,$$

$$G_{n-2} = \alpha G_{n-3} + \beta K_{n-1} ,$$

$$\alpha + \beta = 1, 0 .$$

11. Выборочная кумулятивная геометрическая взвешенная

$$Q_{КВС} = G_{n-2}^\alpha \cdot S_n^\beta, \quad (2.38)$$

$$G_1 = S_1^\alpha \cdot S_2^\beta,$$

$$G_2 = G_1^\alpha \cdot S_3^\beta,$$

$$G_{n-2} = G_{n-3}^\alpha \cdot S_{n-1}^\beta,$$

$$\alpha + \beta = 1, 0.$$

12. Выборочная кумулятивная гармоническая взвешенная

$$Q_{КВГ} = \frac{1}{\frac{\alpha}{G_{n-2}} + \frac{\beta}{K_n}}, \quad (2.39)$$

$$G_1 = \frac{1}{\frac{\alpha}{K_1} + \frac{\beta}{K_2}},$$

$$G_2 = \frac{1}{\frac{\alpha}{G_1} + \frac{\beta}{K_3}},$$

$$G_{n-2} = \frac{1}{\frac{\alpha}{G_{n-3}} + \frac{\beta}{K_{n-1}}},$$

$$\alpha + \beta = 1, 0.$$

13. Выборочная обобщенная арифметическая

$$Q_{ОА} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i^2}{\sum_{i=1}^n K_i}. \quad (2.40)$$

Для удобства и быстроты определения комплексных показателей качества (Q) по представленным выражениям часто применяют номограммы, которые следует строить на миллиметровой бумаге.

Номограмму для определения КПК по формуле (2.34) строят следующим образом (рис. 2.3). На прямоугольнике размером 200×160 мм наносят шкалы Q и K_i . Масштаб обеих шкал постоянный – 1% шкалы соответствует 2 мм.

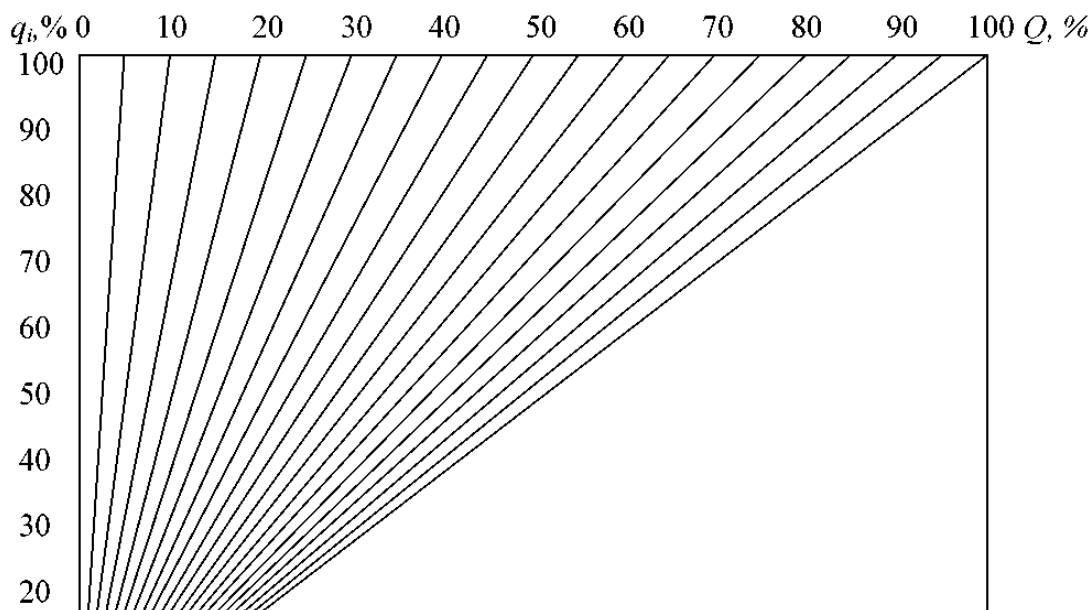


Рис. 2.3. Номограмма для определения комплексного показателя качества с помощью арифметического способа усреднения

Линии M_i представляют собой линейные функции:

$$l_i = m M_i K_i, \quad (2.41)$$

где m – масштабный коэффициент (в данном случае $m = 2$).

Чтобы построить линию, например для $M_i = 0,50$, необходимо рассчитать абсциссы ее точек для $K_i = 20\%$ и $K_i = 100\%$. Используя выражение (2.41), получаем $l_{i20} = 2 \times 0,5 \times 20 = 20$ мм, $l_{i100} = 2 \times 0,5 \times 100 = 100$ мм. Далее откладывают полученные значения соответственно на нижней и верхней горизонтальной линиях номограммы и соединяют их прямой линией. Аналогично строят все линии для значений $M_i = 0,05 \dots 1,00$ с интервалом 0,05.

Оптимальный размер номограммы, построенной для выражения (2.35), составляет 230×161 мм (рис. 2.4). Обе шкалы номограммы логарифмические, причем единица $\ln Q = 50$ мм, а единица $\ln K_i = 100$ мм. При построении шкал на них откладывают натуральные логарифмы величин, а надписывают антилогарифмы (в процентах). Для построения делений шкалы K_i используют формулу

$$l_{Ki} = 100(\ln K_i - \ln 20) = 100 \ln K_i - 299,6, \quad (2.42)$$

а для делений шкалы Q – выражение:

$$l_{Qi} = 50 \ln Q. \quad (2.43)$$

Линии M_i выражаются линейной функцией:

$$l_i = 50 M_i \ln K_i, \quad (2.44)$$

их строят аналогично для значений $M_i = 0,05 \dots 1,00$ с интервалом 0,05.

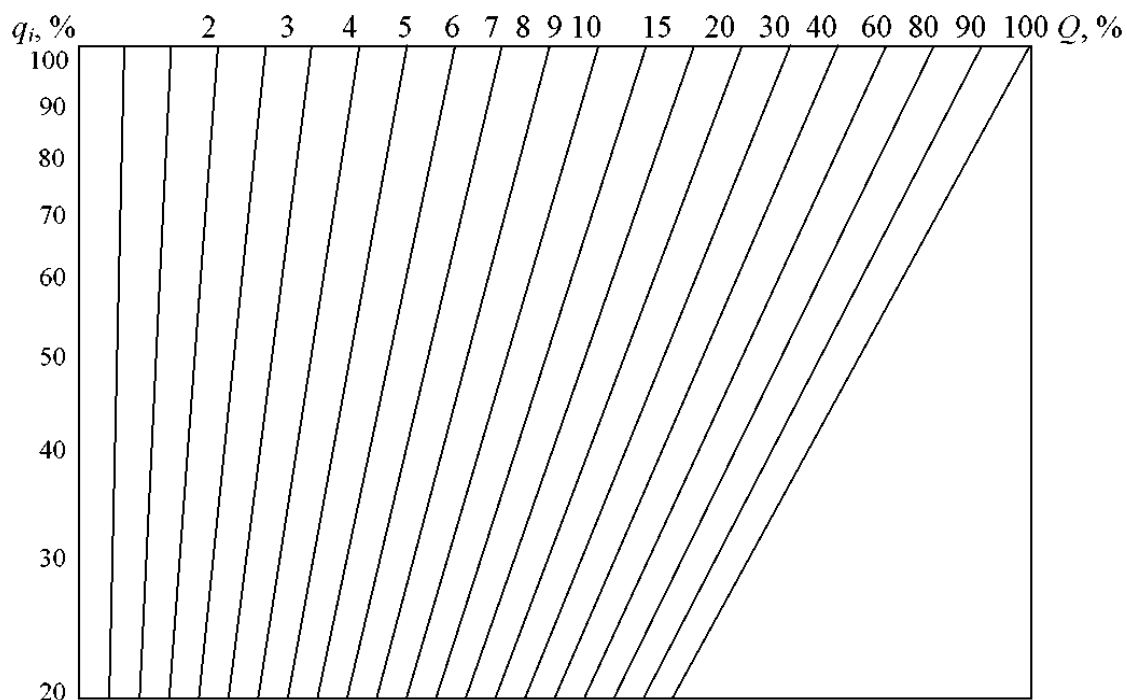


Рис. 2.4. Номограмма для определения комплексного показателя качества с использованием среднегеометрического способа усреднения

Размер номограммы для определения комплексного показателя качества по формуле (2.36) следует принять 250×160 мм (рис. 2.5). Масштаб шкалы Q переменный.

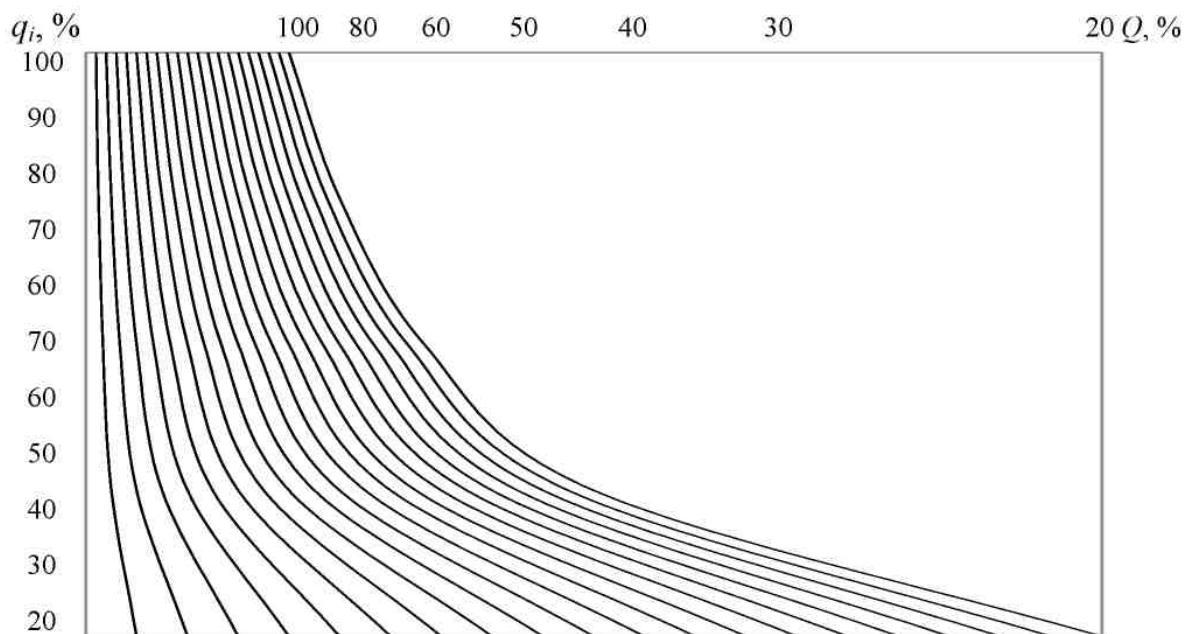


Рис. 2.5. Номограмма для определения комплексного показателя качества на основе гармонического способа усреднения

Деления шкалы наносят с использованием формулы:

$$L_Q = 50 / (0,01Q) = 5000 / Q. \quad (2.45)$$

Масштаб шкалы K_i постоянный – 1% шкалы соответствует 2 мм. Линии M_i представляют собой гиперболы. Для их построения вычисляют значения l_{Ki} для данного M_i и K_i в диапазоне 20 ... 100 % с интервалом 10 % по формуле

$$l_{Ki} = 50M_i / (0,01K_i) = 5000 M_i / K_i. \quad (2.46)$$

На рассмотренных номограммах для относительных показателей выбран диапазон значений 20 ... 100%, поскольку их значения, меньшие 20%, характеризуют недопустимо низкие значения единичных показателей качества.

Для применения номограмм по определению комплексного показателя качества необходимо иметь значения относительных показателей и коэффициентов весомости единичных показателей качества продукции. Из точки, соответствующей известному значению K_i , на оси ординат восстанавливают перпендикуляр до пересечения с линией, соответствующей его коэффициенту весомости M_i , и линейкой измеряют длину полученного отрезка. Определенные таким образом длины отрезков для всех единичных показателей качества складываются, и суммарная длина откладывается от крайней левой точки шкалы Q . При этом по шкале получают значение комплексного показателя качества продукции.

Приведем пример. Имеются следующие исходные данные:

| | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| M_i | 0,10 | 0,20 | 0,25 | 0,17 | 0,28 |
| K_i , % | 55,0 | 90,0 | 64,0 | 85,0 | 57,0 |

При расчете по формуле (2.34) получаем $Q = 69,9\%$, по формуле (2.35) $-Q = 68,6\%$, по формуле (2.36) $-Q = 67,3\%$.

При использовании номограмм значения Q составили соответственно 70,0, 69,0 и 67,0%.

Уровень качества по комплексному методу определяется отношением обобщенного показателя качества оцениваемого изделия $Q_{\text{оц}}$ к обобщенному показателю базового образца $Q_{\text{баз}}$, т.е.

$$y_k = \frac{Q_{\text{оц}}}{Q_{\text{баз}}}. \quad (2.47)$$

2.9.2.1. Пример получения количественной оценки качества продукции

Данный метод оценки актуален для всех видов изделий, поскольку они обладают комплексом свойств. При оценке качества изделий в настоящее время в основном руководствуются действующими стандартами. Однако они не всегда позволяют сделать правильный вывод, какой же вид продукции является наиболее высококачественным, так как это требует определения многих показателей. Для того чтобы формализовать процедуру оценки качества и выразить единым обобщенным показателем качества, необходимо применить методологию квалиметрии.

При практических расчетах качества, как правило, используют любую ветку дерева свойств (поддерево), простирающуюся не менее чем на два уровня.

Сущность апробированного подхода заключается в следующем. Предполагается, что упорядоченное множество показателей качества изделия представляет собой трехуровневое иерархическое дерево, схематично показанное на рис. 2.6, где на нулевом (0) уровне расположен обобщенный показатель качества $K^{(0)}$, на первом (1) – подмножество сложных и простых показателей, $k_1^{(1)}, \dots, k_n^{(1)}$, на втором (2) — подмножество простых показателей качества $k_1^{(2)}, \dots, k_n^{(2)}$.

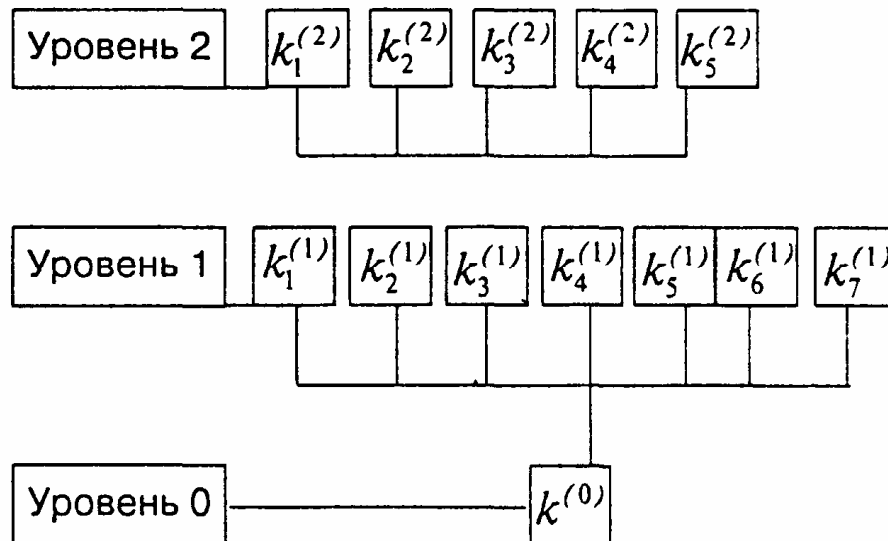


Рис. 2.6. Дерево показателей качества для изделий

Если при такой иерархии между показателями качества первого и второго уровней обеспечивается взаимосвязь

$$k_n^{(1)} = \sum_{j=1}^m \beta_j \cdot k_j^{(2)}, \quad (2.48)$$

то обобщенный показатель качества вычисляется по формуле

$$K^{(0)} = \omega \sum_{j=1}^l \alpha_j \cdot k_j^{(1)}, \quad (2.49)$$

где ω – функция вето, равная нулю, если хотя бы один из показателей находится на неприемлемом уровне, и единице – в остальных случаях;

α_j и β_j – коэффициенты весомости показателей качества, соответственно, первого и второго иерархических уровней, связанные условием

$$\sum_{j=1}^m \beta_j = 1; \quad \sum_{j=1}^l \alpha_j = 1.$$

Нормированные оценки для показателей качества k_j , входящих в уравнение (2.49), рассчитываются по формуле (2.50):

$$k_j = \exp\{-\exp[0,5 - 3,5R]\}, \quad (2.50)$$

где для перевода натуральных значений показателей качества r в нормированный вид R используются следующие зависимости:

– для откликов, ограниченных с одной стороны,

$$R = \left\{ \begin{array}{l} (r - r_{\min}) / 2J_r, r \in [r_{\min}; r_{\max}]; \\ (r_{\max} - r) / 2J_r, r \in [r_{\min}; r_{\max}]; \\ 0, r < r_{\min} \\ 0, r > r_{\max} \end{array} \right\} \quad (2.51)$$

– для откликов, ограниченных с двух сторон,

$$R = \left\{ \begin{array}{l} (r - r_{\min}) / J_r, r \in [r_{\min}; 0,5(r_{\max} + r_{\min})]; \\ (r_{\max} - r) / J_r, r \in [0,5(r_{\max} + r_{\min}); r_{\max}]; \\ 0, r < r_{\min} \\ 0, r > r_{\max} \end{array} \right\} \quad (2.52)$$

В соотношениях (2.51), (2.52) $J_r = 0,5(r_{\max} - r_{\min})$ – интервал варьирования натуральных значений показателей качества.

На основе функции двойной экспоненты (2.50) наряду с количественной оценкой можно сформировать качественную шкалу желательности как для искомых свойств, так и для обобщенного показателя качества $K^{(0)}$ (табл. 2.6).

Т а б л и ц а 2.6

Стандартные отметки на шкале желательности

| Желательность | Отметки на шкале желательности |
|-------------------|--------------------------------|
| Очень хорошо | 1,00-0,80 |
| Хорошо | 0,80-0,63 |
| Удовлетворительно | 0,63-0,37 |
| Плохо | 0,37-0,20 |
| Очень плохо | 0,20-0,00 |

Пример. Сравнительная оценка цветных железоксидных пигментов вызывает затруднения. Применение принципов квалиметрии позволяет достаточно корректно решить эту задачу.

Показатели качества пигментов, которые были использованы при оценке, представлены в табл. 2.7. Для выбора функций нормирования необходимо выяснить, какое значение каждого показателя является лучшим. Так, при сравнении показателей яркости, насыщенности лучшим значением является наибольшее, поэтому для нормирования была применена функция (2.51) – первая строчка. Для нормирования таких показателей, как укрывистость, плотность, маслосемкость, применили функцию (2.51) – вторая строчка, так как лучшее значение этих показателей является наименьшим. Поскольку для показателя «рН водной вытяжки» имеется ограничение с двух сторон и наилучшие значения равны 7-7,5, была использована функция нормирования (2.52).

Т а б л и ц а 2.7

| № пигмента | Пигмент | Показатель качества | | | | | |
|------------|---------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | Укрывистость, г/м ² | Маслосемкость, г/100г | рН водной вытяжки | Плотность, кг/м ³ | Яркость цвета у | Насыщенность тона p, % |
| 1 | Охра | 90 | 40 | 7,5 | 3050 | 22,5 | 77 |
| 2 | Сиена | 95 | 65 | 7,0 | 3200 | 25 | 29 |
| 3 | Сурик | 20 | 17,5 | 7,0 | 3900 | 15,0 | 32,5 |
| 4 | Мумия | 32,5 | 20,5 | 7,0 | 3500 | 9,5 | 63 |
| 5 | Умбра | 20 | 92,5 | 7,0 | 2950 | 10,0 | 10,0 |
| 6 | Желтый | 16 | 52,5 | 5,25 | 3850 | 38,5 | 77 |
| 7 | Красный | 7 | 30 | 6,25 | 4750 | 9,95 | 52 |

Полученные отклики нормированных показателей свойств и обобщенного показателя качества представлены в табл. 2.8.

При расчете обобщенного показателя качества принято, что все значения коэффициентов весомости равны. В общем случае коэффициенты весомости выбираются на основе экспертных оценок.

По значению обобщенного показателя качества пигменты располагаются следующим образом:

мумия>сурик>охра>охра>желтый>красный>умбра>сиена.

Наибольший обобщенный показатель качества у пигментов мумия (0,84) и сурик (0,82), что соответствует оценке «очень хорошо». Пигменты охра, желтый, красный, умбра и сиена характеризуются оценкой «хорошо». Однако из них наиболее высокий обобщенный показатель имеет охра (0,78).

Т а б л и ц а 2.8

Полученные отклики нормированных показателей свойств
и обобщенного показателя качества

| №* | Укры- вистость, г/м ² | | Маслоем- кость, г/100г | | рН водной вытяжки | | Плотность, кг/м ³ | | Яркость цвета у | | Насыщенность тона p,% | | Цвет K ₃ ⁽¹⁾ | K ⁰ |
|----|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| | R ₁ ⁽¹⁾ | K ₁ ⁽¹⁾ | R ₂ ⁽¹⁾ | K ₂ ⁽¹⁾ | R ₃ ⁽¹⁾ | K ₃ ⁽¹⁾ | R ₄ ⁽¹⁾ | K ₄ ⁽¹⁾ | R ₅ ⁽¹⁾ | K ₅ ⁽¹⁾ | R ₆ ⁽¹⁾ | K ₆ ⁽¹⁾ | | |
| 1 | 0,06 | 0,26 | 0,7 | 0,87 | 2 | 0,99 | 0,94 | 0,82 | 0,45 | 0,71 | 1,00 | 0,95 | 0,83 | 0,78 |
| 2 | 0 | 0,19 | 0,37 | 0,63 | 1,55 | 0,99 | 0,86 | 0,82 | 0,53 | 0,78 | 0,3 | 0,57 | 0,67 | 0,68 |
| 3 | 0,85 | 0,92 | 1,00 | 0,95 | 1,55 | 0,99 | 0,47 | 0,73 | 0,19 | 0,43 | 0,35 | 0,62 | 0,52 | 0,82 |
| 4 | 0,71 | 0,87 | 0,96 | 0,94 | 1,55 | 0,99 | 0,69 | 0,64 | 0 | 0,19 | 0,83 | 0,91 | 0,55 | 0,84 |
| 5 | 0,85 | 0,92 | 0 | 0,19 | 1,55 | 0,99 | 1,00 | 0,56 | 0,02 | 0,57 | 0 | 0,19 | 0,38 | 0,69 |
| 6 | 0,90 | 0,93 | 0,53 | 0,78 | 0 | 0,19 | 0,5 | 0,76 | 1,00 | 0,95 | 1,00 | 0,95 | 0,95 | 0,72 |
| 7 | 1,00 | 0,95 | 0,83 | 0,91 | 0,89 | 0,93 | 0 | 0,19 | 0,01 | 0,21 | 0,66 | 0,85 | 0,53 | 0,70 |

* № пигмента по табл. 2.24.

2.9.2.2. Определение конкурентоспособности с использованием функции желательности

Одним из способов построения обобщенного отклика является обобщенная функция желательности Харрингтона. В основе построения этой обобщенной функции лежит идея преобразования натуральных значений частных откликов в безразмерную шкалу желательности или предпочтительности. Для получения шкалы желательности можно воспользоваться готовыми разработанными таблицами соответствий между отношениями предпочтения в эмпирической и числовой (психологической) системах (см. табл. 2.6).

Функция определена в интервале 0...1 и используется в качестве безразмерной шкалы, названной шкалой желательности, для оценки уровней параметров сравниваемых объектов (изделий).

С помощью шкалы желательности оцениваются параметры объектов или изделий с точки зрения их пригодности к использованию, или желательности, по отношению к какому-либо практическому применению. Каждому фактическому значению функции желательности придается конкретный экономический смысл, связанный с уровнем конкурентоспособности исследуемого объекта или изделия. Причем значение функции

желательности, равное 0, соответствует неприемлемому уровню параметра, при котором изделие непригодно для выполнения стоящих перед ним задач; значение функции желательности, равное 1,00, соответствует полностью приемлемому уровню параметра либо такому значению параметра, при котором дальнейшее улучшение нецелесообразно или невозможно. Промежуточные значения функции желательности, их экономическая характеристика приведены в табл. 2.6.

Значение частного отклика, переведенное в безразмерную шкалу желательности, называется частной желательностью d_u ($u=1, 2, \dots, n$). Шкала желательности имеет интервал от нуля до единицы. Значение $d_u=0$ соответствует абсолютно неприемлемому уровню данного свойства, а значение $d_u=1$ – самому лучшему значению свойства. В табл. 2.6 представлены числа, соответствующие некоторым точкам кривой, которая задается уравнением $d=e^{-e^{-y}}$ или $d=\exp[-\exp(-y)]$. На оси ординат нанесены значения желательности, изменяющиеся от 0 до 1. По оси абсцисс указаны значения отклика, записанные в условном масштабе. За начало отсчета 0 по этой оси выбрано значение, соответствующее желательности 0,37. Симметрично относительно нуля на оси y' (y' — кодированная шкала) расположены кодированные значения отклика. Значение на кодированной шкале принято выбирать от 3 до 6.

При установлении границ допустимых значений для частных откликов нужно иметь в виду, что ограничения могут быть односторонними в виде $y_u \leq y_{\max}$ или $y_u \geq y_{\min}$ и двусторонними в виде $y_{\min} \leq y_u \leq y_{\max}$. Здесь возможны две ситуации. Первая, самая благоприятная, наблюдается, если экспериментатор располагает инструкцией, в которой четко сформулированы требования ко всем частным откликам, т. е. имеется спецификация с одним или двумя ограничивающими пределами. Тогда отметка на шкале желательности $d_u=0,37$ соответствует y_{\min} , если имеется одностороннее ограничение $y_u \geq y_{\min}$ или y_{\max} для $y_u \leq y_{\max}$. В случае двустороннего ограничения этой отметке ставится в соответствие y_{\max} и y_{\min} . Во второй ситуации спецификация отсутствует, тогда ограничения на шкале и другие отметки делаются субъективно. В этом случае желательно учесть мнения нескольких специалистов. При обобщении ряда мнений и установлении степени согласованности между различными специалистами можно воспользоваться методом ранговой корреляции.

Если хотя бы один частный отклик, входящий в комплекс параметров качества материала, не удовлетворяет требованиям спецификации, то этот материал не может быть использован по назначению. Обобщенная функция желательности весьма чувствительна к малым значениям частных желательностей. В обобщенную функцию желательности могут входить самые разнообразные частные отклики: технологические, технико-экономические, экономические, эстетические и т.п.

Обобщенная функция желательности является количественным, однозначным, единым и универсальным показателем качества исследуемого объекта и обладает такими свойствами, как адекватность, эффективность и статистическая чувствительность.

Процедура получения оценки уровня параметра изделия по шкале (функции) желательности f включает следующие этапы:

а) определение значений приведенного параметра x , соответствующих узловым точкам шкалы желательности f ;

б) определение значений параметра p , соответствующих границам интервалов шкалы желательности f (согласно условиям (критериям), приведенным в табл. 2.9);

в) определение коэффициентов аппроксимации по данным x и p ;

г) вычисление значения x для конкретного значения оцениваемого параметра p ;

д) определение значения функции желательности f для оцениваемого параметра.

Очевидно, что результаты сравнительной оценки конкурентоспособности различных изделий-аналогов будут в значительной степени зависеть от того, какие конкретные значения на шкале параметров будут поставлены в соответствие границам интервалов шкалы желательности. Если заранее неизвестны требования конкретных потребителей, данный метод рекомендует придерживаться следующих правил:

а) за $f = 1,00$ принимается уровень параметра, превышающий лучший мировой, или максимально возможный уровень, или уровень, улучшить который не имеет смысла;

б) за $f = 0,80$ принимается лучший мировой уровень, то есть наилучшее значение параметра среди всех рассматриваемых изделий;

в) за $f = 0,20$ – самый низкий уровень среди всех рассматриваемых изделий;

г) за $f = 0,00$ – наиболее низкий уровень значения исследуемого параметра изделия, который можно себе представить;

д) интервал на шкале параметров, соответствующий значениям функции желательности $f = 0,20 \dots 0,80$, следует разбить равномерно.

В качестве критериев оценки могут быть приняты как количественные, так и качественные измерители.

Имея оценки уровней отдельных параметров изделия, рассчитываем уровень конкурентоспособности всего изделия с помощью обобщенной функции желательности F :

$$D = \sqrt[n]{\prod_{u=1}^n d_u}, \quad (2.53)$$

где d – значение функции желательности для i -го параметра изделия;

n – количество анализируемых параметров изделия.

Сравнивая значения D различных изделий, определяем изделие, обладающее в данное время наилучшей совокупностью потребительских свойств. Этому изделию будет соответствовать наибольшее значение обобщенной функции желательности.

Рассмотрим пример расчета обобщенного показателя качества железобетонных фундаментов на основе обобщенной функции желательности. Согласно ГОСТ 23972–80 «Фундаменты железобетонные для параболических лотков» качество железобетонных фундаментов оценивается рядом характеристик. Для этих свойств установлены допустимые границы, несоблюдение которых указывает на непригодную продукцию (табл. 2.9).

Т а б л и ц а 2.9

Допустимые границы основных свойств

| Свойства изделия | Допустимые границы |
|--|--------------------|
| y_1 – прочность на сжатие, кгс/см ² | ≥ 140 |
| y_2 – массовое водопоглощение, % | ≤ 5 |
| y_3 – водопроницаемость, атм. | ≥ 2 |
| y_4 – морозостойкость, цикл. | ≥ 100 |

На основании данных табл. 2.9 была построена шкала желательности и соответствующие шкалы откликов (рис. 2.7).

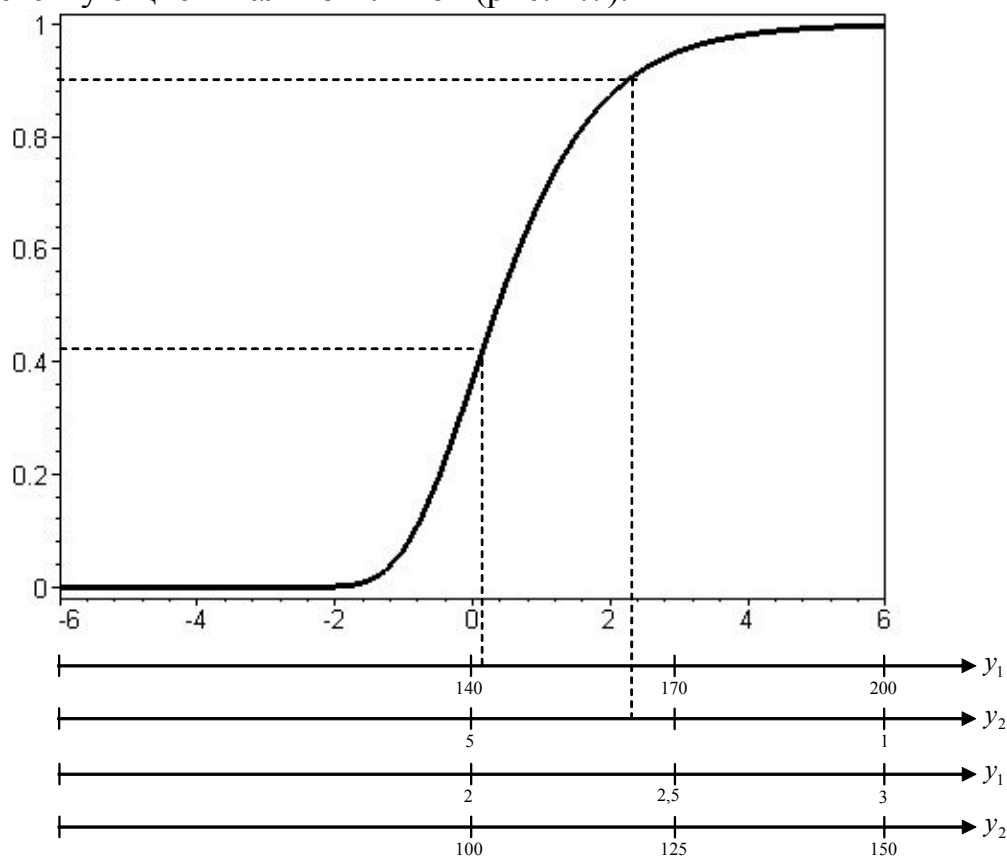


Рис. 2.7. Шкала желательности для железобетонных фундаментов

При оценке пригодности партий готовой продукции были получены натуральные отклики, на основании которых определялись частная желательность и обобщенные показатели (табл. 2.10).

Т а б л и ц а 2.10

Натуральные и обобщенные по функции желательности отклики

| № п/п | Натуральные отклики | | | | Частная желательность | | | | Обобщенный показатель | | | |
|----------|---------------------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-----------------------|----------|-------|----------|
| | y_1 | y_2 | y_3 | y_4 | d_1 | d_2 | d_3 | d_4 | D_1 | Оценка | D_2 | Оценка |
| 1 | 144 | 4 | 2,5 | 110 | 0,98 | 0,65 | 0,88 | 0,58 | 0,61 | Удовл. | 0,49 | Удовл. |
| 2 | 156 | 4 | 2,7 | 122 | 0,66 | 0,65 | 0,98 | 0,62 | 0,71 | Хорошо | 0,64 | Хорошо |
| 3 | 172 | 3 | 2,5 | 140 | 0,9 | 0,88 | 0,88 | 1,00 | 0,91 | Оч. хор. | 0,95 | Оч. хор. |
| 4 | 141 | 1 | 2,1 | 132 | 0,39 | 1,00 | 0,48 | 0,85 | 0,63 | Удовл. | 0,58 | Удовл. |
| 5 | 190 | 2 | 2,9 | 120 | 1 | 0,99 | 1,00 | 0,79 | 0,94 | Оч. хор. | 0,89 | Оч. хор. |
| 6 | 180 | 2 | 3,0 | 100 | 0,97 | 0,99 | 1,00 | 0,37 | 0,77 | Хорошо | 0,60 | Удовл. |
| 7 | 160 | 3 | 2,6 | 150 | 0,74 | 0,88 | 0,95 | 1,00 | 0,89 | Оч. хор | 0,86 | Оч. хор |
| 8 | 182 | 4 | 2,4 | 140 | 0,98 | 0,58 | 0,78 | 1,00 | 0,82 | Оч. хор | 0,99 | Оч. хор |

Качество готовой продукции оценивалось по следующим обобщенным показателям:

$$D_1 = \sqrt[4]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \cdot d_4} \text{ и } D_2 = \sqrt[2]{d_1 \cdot d_4}.$$

Полученные значения позволяют делать выводы о пригодности изделий из проверенных партий либо по всем четырем показателям, либо по выбранным двум. Кривую желательности можно использовать как номограмму для быстрого и достаточно точного определения обобщенного показателя качества продукции.

Шкала желательности может использоваться также в случаях двустороннего ограничения (рис. 2.8).

Пример.

К основным физико-механическим свойствам щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси ЦМА-10 в соответствии с ГОСТ 31015–2002 для II, III климатических зон относятся такие показатели качества, как водонасыщение (%), пористость минеральной части (%), остаточная пористость (%).

Эти показатели в соответствии с ГОСТ 31015–2002 имеют двустороннее ограничение:

Водонасыщение, %, – 1,0-4,0;

Пористость минеральной части, %, – 15-19;

Остаточная пористость, %, – 1,5-4,5.

Обобщенный показатель качества для случая двустороннего ограничения рассчитывается аналогично случаю одностороннего ограничения.

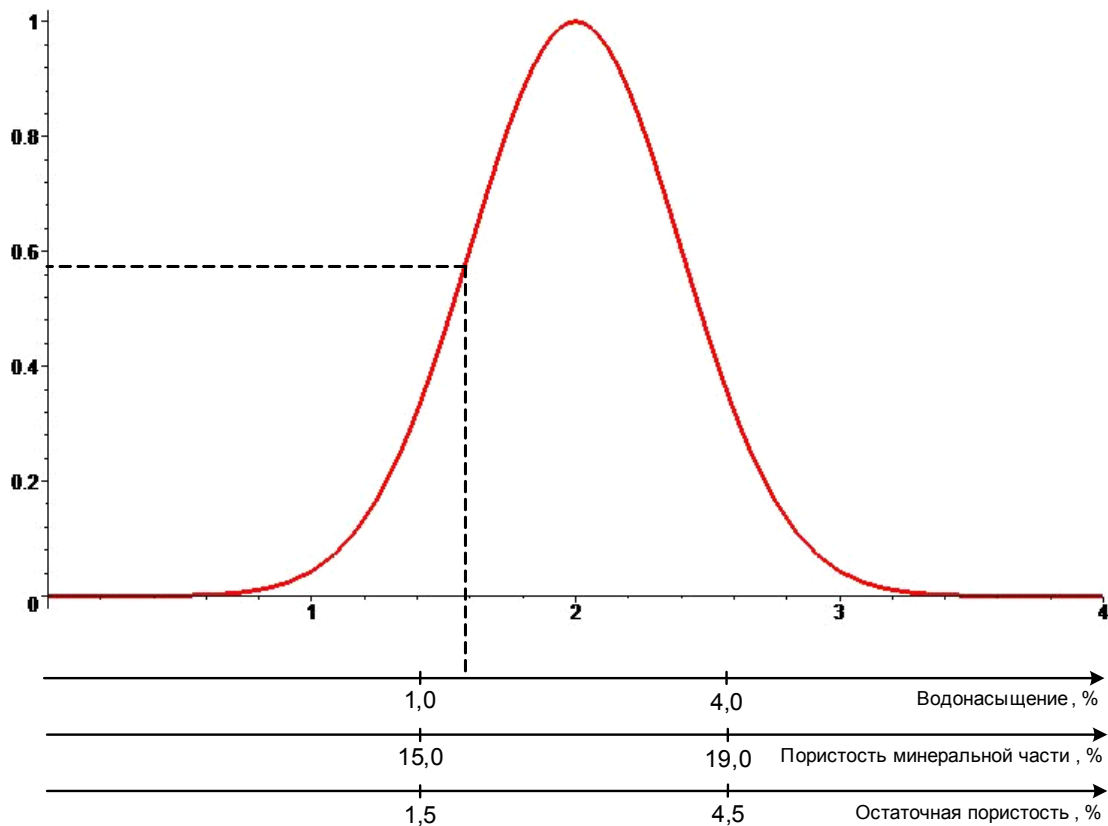


Рис. 2.8 Шкала желательности для показателей с двусторонним ограничением (на примере щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси ЩМА-10)

2.9.2.3. Сравнительный анализ качества продукции с использованием комплексного метода оценки

С целью проведения сравнительного анализа нескольких образцов продукции необходимо получить комплексную оценку их качества.

Обобщенный показатель качества предлагается вычислять по формуле

$$K_j^{(O)} = \sum_{i=1}^n M_{ij} K_{ij}, \quad (2.54)$$

где $j=1 \dots 6$ – группы потребителей;

n – количество показателей качества, учитываемых при расчете технического уровня;

M_{ij} – коэффициент весомости каждого i -го показателя качества j -й группы потребителей;

K_{ij} – относительный показатель качества продукции, вычисляется по следующим формулам:

$$K_{ij} = \frac{P_j}{P_{j(\max)}}, \text{ если увеличение показателя } P_j \text{ повышает технический}$$

уровень продукции (показатели 1, 2 и 3);

$$K_{ij} = \frac{P_{j(\min)}}{P_j}, \text{ если увеличение } P_j \text{ приводит к снижению технического}$$

уровня продукции (показатели 4 и 5).

Потребительская полезность изделия определяется по следующей формуле:

$$\Pi = \frac{K_j^{(O)}}{K_{j(\max)}^{(O)}}. \quad (2.55)$$

Пример

Для примера рассмотрим пластиковые окна размером 1700×1500 различных производителей. Для расчета показателя технического уровня продукции возьмем четыре показателя (сопротивление теплопередаче, изоляция воздушного шума транспортного потока, коэффициент светопропускания, воздухопроницаемость), остальные показатели не рассматриваются. Абсолютные показатели качества изделий, принятых для сравнительного анализа, указаны в табл. 2.11.

Для расчета комплексного показателя качества данной продукции введено несколько групп потребителей со своими весовыми коэффициентами, полученными экспертным методом (табл. 2.12).

Т а б л и ц а 2.11

Абсолютные показатели качества изделий

| № п/п | Показатели качества | Производители | | | |
|-------|--|---------------|---------|-------------------------------|------------------|
| | | Пластокно-НТ | Бастион | Самарские оконные конструкции | Нобелевские окна |
| 1 | Сопротивление теплопередаче, $\frac{\text{м}^2 \cdot \text{С}}{\text{Вт}}$ | 0,61 | 0,62 | 0,61 | 0,61 |
| 2 | Изоляция воздушного шума транспортного потока, дБ | 27 | 26 | 27 | 27 |
| 3 | Коэффициент светопропускания | 0,48 | 0,41 | 0,35 | 0,47 |
| 4 | Воздухопроницаемость, $\frac{\text{м}^3}{\text{ч} \cdot \text{м}^2}$ | 3,5 | 3,3 | 3,2 | 3,3 |
| 5 | Средняя цена, тыс.руб./м ² | 4,08 | 5,25 | 5,03 | 8,00 |

Т а б л и ц а 2.12

Коэффициенты весомости показателей качества

| № п/п | Показатели качества | Экспертная оценка показателей (значимость) для групп потребителей | | |
|-------|---|---|-----------------------------|--------------------|
| | | Население со средним доходом | Обеспеченные слои населения | Строительные фирмы |
| 1 | Сопротивление теплопередаче | 0,2 | 0,3 | 0,15 |
| 2 | Изоляция воздушного шума транспортного потока | 0,2 | 0,3 | 0,15 |
| 3 | Коэффициент светопропускания | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| 4 | Воздухопроницаемость | 0,12 | 0,2 | 0,1 |
| 5 | Средняя цена | 0,38 | 0 | 0,5 |

Результаты расчетов сводим в табл. 2.13.

Принимая во внимание среднее значение потребительской стоимости среди рассмотренных групп потребителей, можно сделать вывод о том, что наиболее конкурентоспособной будет продукция предприятия ООО «Пластокно-НТ».

Т а б л и ц а 2.13

Сводная таблица результатов расчета

| Материал основы изделия | Пластокно-НТ | Бастион | Самарские оконные конструкции | Нобелевские окна |
|---|--------------|---------|-------------------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Население со средним доходом | | | | |
| Комплексный показатель качества изделия | 0,986 | 0,889 | 0,897 | 0,804 |
| Потребительская полезность изделия, % | 100 | 90,2 | 91,0 | 81,5 |
| Обеспеченные слои населения | | | | |
| Комплексный показатель качества изделия | 0,977 | 0,954 | 0,94 | 0,984 |
| Потребительская полезность изделия, % | 99,3 | 97,0 | 95,5 | 100 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Строительные фирмы | | | | |
| Комплексный показатель качества изделия | 0,988 | 0,866 | 0,876 | 0,747 |
| Потребительская полезность изделия, % | 100 | 87,7 | 88,7 | 75,6 |

2.9.3. Смешанный метод оценки уровня качества продукции

Достаточно часто при оценке качества продукции, имеющей большую номенклатуру показателей качества, с помощью дифференциального метода практически невозможно сделать строго обоснованный вывод, а использование только одного комплексного метода в таком случае тоже не позволяет объективно учесть все значимые свойства оцениваемой продукции. В связи с этим при оценке уровня качества сложной продукции используют смешанный метод, основанный на совместном применении единичных и комплексных показателей качества. Следовательно, при смешанном методе оценки уровня качества изделий одновременно используют дифференциальный и комплексный методы.

Смешанный метод оценки уровня качества промышленной продукции используют во всех случаях, когда:

- единичных показателей качества достаточно много, они разнообразны, а анализ значений каждого показателя затруднителен, что не дает возможности сделать обобщающий вывод о качестве продукции;
- обобщающий показатель уровня качества, определяемый комплексным методом, недостаточно полно учитывает все значимые свойства продукции и поэтому неадекватно характеризует качество анализируемых изделий.

Сущность смешанного метода состоит в следующем:

1. Все или часть единичных показателей качества объединяют в группы, для которых определяют комплексный показатель. Объединение единичных показателей в группы производится в зависимости от цели оценки качества: при проектировании и конструировании изделия, при изготовлении и на различных этапах эксплуатации. Наиболее значимые и характерные единичные показатели можно в группы не включать, а рассматривать их наряду с групповыми.

2. Численные значения полученных комплексных показателей и самостоятельно учитываемых единичных показателей сопоставляют с соответствующими базовыми показателями, т.е. применяют принцип дифференциального метода оценки уровня качества продукции.

При смешанном методе оценку уровня качества технической продукции рассчитывают по формуле

$$Y_{\kappa} = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{P_{i\text{баз}}} : n + \frac{Q}{Q_{\text{баз}}}, \quad (2.56)$$

или

$$Y_{\kappa} = \sum_{i=1}^n q_i \frac{P_i}{P_{i\text{баз}}} + \frac{Q}{Q_{\text{баз}}}, \quad (2.57)$$

где n – число единичных показателей, учитываемых самостоятельно;
 m_i – параметр (коэффициент) весомости i -го показателя качества (свойства).

Показатель Y_{κ} , полученный смешанным методом оценки уровня качества продукции, является обобщенным и комплексным одновременно.

2.9.4. Метод интегральной оценки уровня качества изделий

Интегральным показателем качества $P_{\text{ин}}$ называется итоговый комплексный показатель, характеризующий в наиболее общей форме эффективность работы изделия.

Интегральный показатель качества принимают для расчета $Y_{\text{ин}}$ тогда, когда установлены суммарный полезный эффект от эксплуатации и суммарные затраты на создание и эксплуатацию изделия. Интегральный показатель качества есть комплексный показатель в виде отношения суммарного полезного эффекта от эксплуатации к суммарным затратам на его создание, приобретение, монтаж у потребителя и т.д. Его рассчитывают либо как отношение суммарного полезного эффекта, выраженного в натуральных единицах измерения, от эксплуатации изделия к затратам на ее создание и эксплуатацию за весь срок службы:

$$P_{\text{ин}} = \frac{W}{(K_{\text{с}} + Z_{\text{э}})}, \quad (2.58)$$

либо как обратное отношение этих затрат к полезному эффекту:

$$P_{\text{ин}} = \frac{(K_{\text{с}} + Z_{\text{э}})}{W}, \quad (2.59)$$

где W – полезный эффект, т.е. количество единиц продукции;

$K_{\text{с}}$ – суммарные капиталовложения, включающие оптовую цену, а также затраты на установку и т.д.;

$Z_{\text{э}}$ – эксплуатационные затраты за весь срок службы изделия.

В первом случае интегральный показатель качества характеризуется полезным эффектом, приходящимся на одну денежную единицу суммарных затрат, а во втором – суммой затрат в денежных единицах,

приходящихся на единицу полезного эффекта. Эти формулы справедливы для срока службы изделия до одного года.

При сроке службы изделия более одного года интегральный показатель качества вычисляют по формуле

$$P_{ин} = \frac{W}{K_c \varphi(t) + 3_3}, \quad (2.60)$$

где $\varphi(t)$ – поправочный коэффициент, зависящий от срока службы изделия, t лет,

$$\varphi(t) = \frac{E_n (1 + E_n)^{t-1}}{(1 + E_n)^t - 1}; \quad (2.61)$$

здесь E_n – нормативный коэффициент окупаемости капиталовложений, обычно принимаемый равным 0,15.

Расчет интегрального показателя по формуле (2.61) справедлив при следующих условиях:

- ежегодный эффект от эксплуатации или потребления продукции из года в год остается одинаковым;
- ежегодные эксплуатационные затраты тоже одинаковые;
- срок службы составляет целое число лет.

Расчетные значения коэффициента $\varphi(t)$ на период до 24 лет при E_n , равном 0,15, приведены в табл. 2.14.

Несколько упрощенно, когда неизвестен срок эксплуатации изделия, $P_{ин}$ рассчитывают по следующей формуле

$$P_{ин} = \frac{W}{K_c (1 + E_n)^t + 3_3}. \quad (2.62)$$

Т а б л и ц а 2.14

Расчетные значения коэффициента $\varphi(t)$

| t | $\varphi(t)$ | t | $\varphi(t)$ | t | $\varphi(t)$ |
|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|
| 1 | 1,000 | 9 | 0,182 | 17 | 0,144 |
| 2 | 0,539 | 10 | 0,174 | 18 | 0,142 |
| 3 | 0,381 | 11 | 0,166 | 19 | 0,140 |
| 4 | 0,304 | 12 | 0,160 | 20 | 0,139 |
| 5 | 0,262 | 13 | 0,156 | 21 | 0,138 |
| 6 | 0,244 | 14 | 0,152 | 22 | 0,137 |
| 7 | 0,210 | 15 | 0,149 | 23 | 0,136 |
| 8 | 0,194 | 16 | 0,146 | 24 | 0,135 |

Здесь величина коэффициента E_n принимается в зависимости от принятого нормативного срока использования оцениваемого изделия.

Интегральный показатель уровня качества оцениваемого изделия находят как частное от деления значения интегрального показателя качества оцениваемого изделия на соответствующее базовое значение, т.е.

$$Y_{ин} = \frac{P_{ин}}{P_{ин.баз}}. \quad (2.63)$$

2.9.5. Метод оценки уровня качества разнородной продукции

Для комплексной оценки уровня качества разнородной продукции применяют индексы качества продукции.

Индексом качества продукции называется комплексный показатель качества разнородной продукции, равный среднему взвешенному значению относительных показателей качества различных видов продукции за рассматриваемый период. Индексы качества используют при составлении планов повышения качества и проверке их выполнения, при сопоставлении качества продукции различных предприятий, при оценке стабильности производства и в других случаях.

Наиболее часто индекс качества вычисляют на основе главного показателя. Обычно это производительность или долговечность изделий.

Главный показатель качества может быть комплексным.

Для нескольких s видов продукции индекс качества вычисляется по формуле

$$И_K = \left(\sum_{i=1}^s N_i \cdot K_i \cdot Ц_i \right) / \left(\sum_{i=1}^s N_i \cdot Ц_i \right), \quad (2.64)$$

где K_i – относительный показатель качества i -го вида продукции;

N_i – количество изделий i -го вида или объём i -й продукции в текущем периоде;

$Ц_i$ – оптовая цена продукции i -го вида, руб.

Если сумма, на которую выпущена продукция i -го вида, $C_i = N_i \cdot Ц_i$, а общая сумма, на которую выпущена продукция всех видов, $C = \sum_{i=1}^s C_i$, то индекс качества

$$И_K = \left(\sum_{i=1}^s K_i \cdot C_i \right) / C. \quad (2.65)$$

При определении индексов качества, соответствующих базисному и отчётному периодам, берут фактические уровни качества для каждого периода, а цена для обоих периодов принимается одной и той же.

Индексы качества могут вычисляться для разных организационных уровней: для цеха, завода, отрасли. Для вышестоящей организации индекс качества

$$I_{\text{общ}} = \left(\sum_{j=1}^m C_j \cdot I_{kj} \right) / \sum_{j=1}^m C_j, \quad (2.66)$$

где C_j – сумма, на которую выпущена продукция j -м объектом;

I_{kj} – индекс качества j -го объекта;

m – число объектов.

Пример 1. Цех выпускает автомобильные шины двух типов. Нужно оценить уровень их качества в текущем интервале времени. Показатель качества – ходимость шин в тыс. км (табл. 2.15). За базовое значение принимается значение ходимости шин, выпущенных в прошлом году.

Т а б л и ц а 2.15

Исходные данные

| Тип шины | Ходимость, тыс.км. | | Кол-во шин, шт. | Оптовая цена, ед. |
|----------|--------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| | базовая | оцениваемая | | |
| 1 | 60 | 64 | 5 | 50 |
| 2 | 50 | 60 | 36 | 40 |

Вычисленное по формуле (2.64) значение индекса качества составляет 1,176. Таким образом, уровень качества шин увеличился на 17,6 %.

Когда оцениваемая продукция имеет сортность, в роли индекса качества можно применить **коэффициент сортности**, равный отношению фактической стоимости выпущенной продукции в оптовых ценах к её условной стоимости при допущении, что вся она выпущена высшим сортом:

$$K_C = \left(\sum_{i=1}^S \left(\sum_{k=1}^n \Pi_{ik} \cdot N_{ik} \right) \right) / \left(\sum_{i=1}^S \Pi_{il} \cdot \sum_{k=1}^n N_{ik} \right), \quad (2.67)$$

где s – количество видов продукции;

n – количество сортов продукции;

Π_{ik} – цена продукции i -го вида k -го сорта;

N_{ik} – объём выпуска продукции i -го вида k -го сорта;

Π_{il} – цена продукции i -го вида наивысшего сорта.

Пример 2. Предприятие выпускает продукцию видов А, Б, В. В каждый её вид входит продукция 1 и 2 сортов с соответствующей ценой (табл. 2.16).

Т а б л и ц а 2.16

| Сорт | Вид А | | | Вид Б | | | Вид В | | |
|------|----------|---|-------------|----------|---|-------------|----------|-----|-------------|
| | <i>N</i> | Ц | Ц· <i>N</i> | <i>N</i> | Ц | Ц· <i>N</i> | <i>N</i> | Ц | Ц· <i>N</i> |
| 1 | 100 | 6 | 600 | 50 | 5 | 250 | 60 | 4,5 | 270 |
| 2 | 50 | 5 | 250 | 20 | 4 | 80 | 30 | 3 | 90 |

Вычисленное по формуле (2.67) значение коэффициента сортности равно 0,93.

Коэффициент сортности можно вычислять для цеха, завода, фирмы, отрасли в целом. Если для m объектов (цехов, заводов, фирм и т.п.) известны коэффициенты сортности K_{CJ} и соответствующие суммы C_J , на которые выпущена продукция, то общий коэффициент сортности находят по формуле

$$K_{C \text{ общ}} = \left(\sum_{j=1}^m C_J \cdot K_{CJ} \right) / \sum_{j=1}^m C_J. \quad (2.68)$$

Видами индексов качества являются *коэффициент* и *индекс дефектности* продукции. Они характеризуют качество продукции, находящейся в процессе изготовления, и используются при оценке качества труда в отдельных производственных подразделениях (цех, участок).

Коэффициент дефектности – среднее взвешенное количество дефектов, приходящееся на единицу продукции i -го вида:

$$D_i = \left(\sum_{j=1}^d m_j \cdot r_j \right) / n, \quad (2.69)$$

- где d – число видов дефектов в данной продукции;
 m_j – коэффициент весомости дефектов j -го вида;
 r_j – число дефектов j -го вида;
 n – объем выборки продукции.

Коэффициенты весомости m_j можно определять экспертным методом или принимать пропорциональными стоимости устранения дефектов.

Относительный показатель дефектности продукции i -го вида

$$q_i = D_i / D_{i\bar{0}}, \quad (2.70)$$

где $D_{i\bar{0}}$ – базовое значение коэффициента дефектности, принятое по результатам работы предприятия в прошлом периоде (году, месяце и т.д.).

Если вычислены значения q_i для всех s видов продукции, то **индекс дефектности** разнородной продукции:

$$И_D = \left(\sum_{i=1}^s C_i \cdot q_i \right) / \sum_{i=1}^s C_i, \quad (2.71)$$

где C_i – сумма, на которую выпущено продукции i -го вида за рассматриваемый период.

Пример 3. Для автомобильных шин определённого типа установлены 4 вида дефектов (А, Б, В и Г). Эти дефекты имеют весовые коэффициенты, указанные в табл. 2.17. При проверке выборки из 50 шин было обнаружено 7 дефектов.

Т а б л и ц а 2.17

Исходные данные

| Дефект | Коэффициент весомости $m_j, \%$ | Число дефектов в выборке r_j | $m_j \cdot r_j, \%$ |
|--------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| А | 50 | 0 | 0 |
| Б | 25 | 1 | 25 |
| В | 15 | 2 | 30 |
| Г | 10 | 4 | 40 |
| Всего | 100 | 7 | 95 |

Вычисляем коэффициент дефектности: $D_i = 95 / 50 = 1,9 \%$.

Пример 4. Для трёх видов продукции в табл. 2.18 приведены базовые и фактические значения показателя дефектности, объёмы выпуска продукции в условных единицах. Определить индекс дефектности для всей продукции.

Т а б л и ц а 2.18

Базовые и фактические значения показателя дефектности

| i | D_i | $D_{iб}$ | C_i | q_i | $C_i \cdot q_i$ |
|-------|-------|----------|-------|-------|-----------------|
| 1 | 0,8 | 1,0 | 2 | 0,8 | 1,6 |
| 2 | 6,5 | 5 | 3 | 1,3 | 3,9 |
| 3 | 1,8 | 2,0 | 1 | 0,9 | 0,9 |
| Всего | | | 6 | | 6,4 |

Вычисляем индекс дефектности:

$$I_d = 6,4 / 6 = 1,07.$$

Уровень дефектности продукции повысился на 7 %.

Контрольные вопросы

1. Что такое весомость свойств качества?
2. Назовите основные методы определения весомости свойств продукции.
3. Назовите основные виды показателей качества продукции, входящих в систему показателей качества.
4. Назовите основные методы оценки уровня качества продукции.
5. Каким образом осуществляется формирование группы аналогов и выбор базового образца?

6. В чем заключается суть дифференциального метода оценки уровня качества продукции?
7. Особенности оценки уровня качества продукции с использованием комплексного метода.
8. В чем суть оценки уровня качества разнородной продукции?
9. Какие оценки качества называются достоверными?
10. Назовите методы определения абсолютных показателей качества продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рыночные условия диктуют необходимость активной деятельности по поиску возможных путей и методов обеспечения качества и конкурентоспособности производимой продукции. Покупательский спрос является важным индикатором того, какую продукцию и в каком объеме необходимо производить и иметь в продаже. В связи с этим важнейшим направлением стратегии производства становится повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции предприятия для закрепления его позиций на рынке и получения максимальной прибыли.

Повышения конкурентоспособности можно достичь за счет грамотного управления конкурентными преимуществами. В условиях постоянно изменяющейся структуры рынка требуется выработка определенной конкурентной стратегии, позволяющей комплексно подходить к управлению качеством и повышению конкурентоспособности продукции. Такой системный подход к рассмотрению различных аспектов анализа, оценки и управления процессом роста конкурентоспособности предприятий особенно актуален в тех отраслях, которые непосредственно конкурируют с импортной продукцией.

Настоящее учебное пособие позволяет освоить практические приемы и методы обеспечения качества и конкурентоспособности продукции и предприятий, а также сформировать у обучающегося методологическую базу, позволяющую решать реальные практические задачи, направленные на обеспечение качества и конкурентоспособности продукции и предприятий.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Первичные данные маркетинговых исследований – это:

- 1) данные, которые были получены ранее и могут быть использованы в рамках проводимого исследования;
- 2) данные, получаемые в результате опроса респондентов или наблюдения за ними, анализа ситуаций, аналогичных изучаемому явлению, а также интерпретации результатов экспериментов.

2. По типу маркетинговые исследования делятся на три типа:

- 1) разведывательное исследование, детальное исследование, мониторинг деятельности;
- 2) внешнее исследование, внутреннее исследование, исследование процессов;
- 3) детальное исследование, мониторинг деятельности, исследование процессов.

3. Модель пяти сил – это:

- 1) Гельвановского;
- 2) Портера;
- 3) Фатхутдинова;
- 4) Визера.

4. Модель пяти конкурентных сил включает:

- 1) внешняя среда, конкуренты, внутренняя среда, покупатели, поставщики;
- 2) конкуренты, товары-заменители, покупатели, поставщики, дополняющие товары;
- 3) новые компании, конкуренты, товары-заменители, покупатели, поставщики

5. В современной теории маркетинга известны:

- 1) двухуровневая и трехуровневая концепции продукта;
- 2) двухуровневая и многоуровневая концепции продукта;
- 3) одноуровневая и двухуровневая концепции продукта.

6. По методам осуществления конкуренция бывает следующих видов:

- 1) однородная и разнородная;
- 2) внутриотраслевая и межотраслевая;
- 3) ценовая и неценовая;
- 4) совершенная и несовершенная.

7. Степень новизны товара относят к категории:

- 1) рынок;
- 2) конкуренты;
- 3) потребности покупателя;

4) параметры оценки товара.

8. Олигополия – это:

1) тип рыночной структуры несовершенной конкуренции, в которой доминирует крайне малое количество фирм;

2) такая структура, при которой на рынке отсутствует конкуренция и функционирует одна фирма;

3) простая модель, идеализированное состояние рынка, когда отдельные покупатели и продавцы не могут влиять на цену, но формируют её своим вкладом спроса и предложения;

4) модель, в которой отдельные производители имеют возможность контролировать цены на продукцию.

9. В условиях монополистической конкуренции соперничество сосредотачивается:

1) только на цене;

2) не только на цене, но также и на неценовых факторах, таких, как качество продукта, реклама и условия продажи продукта;

3) только на неценовых факторах, таких, как качество продукта, реклама и условия продажи продукта.

10. Ценовая дискриминация первой степени (при монополии) – это:

1) продажа различных объемов товара (услуг) по разным ценам;

2) продажа каждой единицы товара (услуги) по своей цене, равной цене спроса на нее;

3) продажа каждой единицы товара (услуги) по разным ценам на различных сегментах рынка.

11. Продукция монополистических компаний отличается:

1) высоким качеством;

2) невысоким качеством.

12. Монополия есть отрасль, состоящая :

1) из одной фирмы;

2) из нескольких небольших фирм;

3) из нескольких крупных фирм.

13. Конкурентоспособность – это:

1) соответствие продукции установленным требованиям;

2) свойства, которые отражают в форме изделия сложившиеся в обществе эстетические представления и культурные нормы;

3) свойство товара, услуги, субъекта рыночных отношений выступать на рынке наравне с присутствующими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений.

14. Что лежит в основе конкурентоспособности продукции?

1) экономичность продукции;

2) эстетичность продукции;

3) функциональность продукции;

4) качество продукции.

15. В основе пирамиды конкурентоспособности лежит:

- 1) продукт компании;
- 2) конкурентоспособность отрасли;
- 3) конкурентоспособность компании;
- 4) конкурентоспособность экономики.

16. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени:

- 1) долговечность;
- 2) безотказность;
- 3) ремонтпригодность.

17. К основным показателям технологичности относятся:

- 1) коэффициент применяемости;
- 2) коэффициент сборности;
- 3) коэффициент использования рациональных материалов.

18. Совокупность свойств, определяющая пригодность продукции для использования по назначению:

- 1) показатель качества;
- 2) параметр продукции;
- 3) качество.

19. Показатель рациональности формы характеризует:

- 1) степень отражения в форме изделия сложившихся в обществе эстетических представлений и культурных норм;
- 2) соответствие формы объективным условиям изготовления и эксплуатации изделия;
- 3) гармоничность единства частей и целого изделия.

20. Унифицированными считаются части изделия, выпускаемые:

- 1) по государственным стандартам;
- 2) по стандартам организации;
- 3) специально для данного изделия.

21. Свойство объекта сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами на ремонт:

- 1) безотказность;
- 2) ремонтпригодность;
- 3) долговечность.

22. К гигиеническим показателям относят:

- 1) освещенность, влажность, уровень запыленности, вибрации, шум;
- 2) соответствие яркости и цвета, формы изделия зрительным возможностям человека;
- 3) соответствие изделия навыкам человека.

23. Коэффициент безопасности определяется отношением:

- 1) количества показателей безопасности, соответствующих НТД, к количеству показателей безопасности, не соответствующих НТД;

2) количества показателей безопасности, не соответствующих НТД, к общему количеству показателей безопасности;

3) количества показателей безопасности, соответствующих НТД, к общему количеству показателей безопасности.

24. Назовите основные группы экологических показателей:

1) показатели, связанные с технологичностью продукции;

2) показатели, связанные с использованием природных энергетических и материальных ресурсов и загрязнением окружающей среды;

3) показатели, связанные с безопасностью.

25. Трудоемкость производства продукции относится к:

1) показателям назначения;

2) показателям стандартизации и унификации;

3) показателям технологичности.

26. К показателям безотказности относят:

1) наработку до отказа;

2) календарную продолжительность эксплуатации изделия;

3) время восстановления работоспособного состояния.

27. Показатель, характеризующий степень выполнения продукцией своих функций в течение заданного срока службы, в определенных условиях внешней среды, с сохранением своих свойств, при условии соблюдения правил эксплуатации:

1) надежность;

2) ремонтпригодность;

3) долговечность.

28. К психофизиологическим показателям относят:

1) освещенность, влажность, уровень запыленности, вибрации, шум;

2) соответствие яркости и цвета, формы изделия зрительным возможностям человека;

3) соответствие изделия навыкам человека.

29. К показателям сохраняемости относят:

1) наработку до отказа;

2) календарную продолжительность эксплуатации изделия;

3) время транспортирования и хранения до возникновения неисправности.

30. Показатель стабильности товарного вида характеризует:

1) чистоту выполнения поверхностей контуров;

2) соответствие формы объективным условиям изготовления и эксплуатации изделия;

3) устойчивость к повреждениям элементов внешнего вида изделия, сохраняемость цвета и т.д.

31. Стандартизированными считаются части изделия, выпускаемые:

1) по государственным стандартам;

- 2) по стандартам организации;
- 3) специально для данного изделия.

32. Взаимодействие в системе «человек – среда – изделие» изучает:

- 1) экология;
- 2) эргономика;
- 3) квалиметрия.

33. По способу определения весомостей отдельных свойств методы оценки качества делятся на:

- 1) базирующиеся на стоимостном принципе, на вероятностных оценках, на принципе экспертного опроса, на комбинированном принципе;
- 2) учитывающие весомость, не учитывающие весомость;
- 3) использующие линейную зависимость, нелинейную зависимость.

34. По виду оценки разделяются на:

- 1) точечные, вероятностные, интервальные, комбинированные;
- 2) достоверные, недостоверные;
- 3) безразмерные, натуральные, лингвистические, стоимостные.

35. Оценки потребителя имеют цель:

- 1) оценить качество продукции, которая ставится на производство, поставить в известность об этих оценках возможных потребителей;
- 2) по полученным результатам расчета выбрать подходящую продукцию;
- 3) определить доходность и возможные риски возникновения ущерба от выбора продукции.

36. Оценки, возникающие в том случае, когда исходные элементы информации в функции оценивания представлены методом непосредственного оценивания:

- 1) безразмерные;
- 2) стоимостные;
- 3) натуральные.

37. Оценки, возникающие в том случае, когда исходные элементы информации в функции оценивания представлены методом отношения к мере:

- 1) безразмерные;
- 2) стоимостные;
- 3) натуральные.

38. Оценки, для которых элементы информации в функции оценивания заданы с определенной погрешностью и с заданной вероятностью:

- 1) достоверные;
- 2) интервальные;
- 3) оценки поставщика.

39. Дифференциальный метод оценки качества продукции:

- 1) связан с оценкой простых свойств;

2) данный метод предусматривает оценку сложных свойств, вплоть до качества в целом;

3) могут иметь место оба варианта.

40. По способу сведения воедино оценок отдельных свойств методы оценки качества могут быть:

1) основаны на использовании средней арифметической величины, средней геометрической величины, средней гармонической величины;

2) экспертные, неэкспертные;

3) использующие линейную зависимость и нелинейную зависимость.

41. Комплексный метод оценки качества продукции связан:

1) с оценкой простых свойств;

2) с оценкой сложных свойств, вплоть до качества в целом;

3) могут иметь место оба варианта.

42. По характеру использования методы оценки качества могут быть следующими:

1) основанными на использовании средней арифметической, средней геометрической, средней гармонической величины;

2) использующими линейную и нелинейную зависимости;

3) использование которых предполагает обязательное участие нескольких экспертов или которые можно использовать и при отсутствии экспертов.

43. Какую оценку осуществляют для определения путей и способов более полного использования всех полезных свойств продукции, заложенных при ее создании?

1) определение уровня качества разрабатываемой продукции;

2) определение уровня качества изготовления продукции;

3) определение уровня качества продукции при ее эксплуатации.

44. Функциональность объекта – это:

1) сложное свойство объекта, определяемое совокупностью свойств, характеризующих внешнюю привлекательность

2) сложное свойство объекта, определяемое совокупностью свойств, характеризующих основное его назначение

3) сложное свойство объекта, определяемое совокупностью свойств, характеризующих затраты на его производство и эксплуатацию

45. Показатель интегрального качества – это:

1) количественная характеристика интегрального качества, определенная с учетом относительных показателей качества и коэффициентов весомости качества и относительного показателя и коэффициента весомости экономичности объекта;

2) количественная характеристика качества, определенная с учетом относительных показателей и коэффициентов весомости всех функциональных и эстетических свойств объекта;

3) количественная характеристика качества, определенная с учетом относительных показателей и коэффициентов весомости всех функциональных свойств объекта.

46. Компетентность эксперта определяют:

- 1) используя только самооценку, когда эксперт дает себе оценку сам;
- 2) используя только взаимооценку, когда эксперта оценивают другие эксперты;
- 3) используя самооценку, взаимооценку и тестирование по хорошо известным характеристикам качества продукции.

47. Количественная характеристика свойства, определяющая степень его проявления по отношению к базовому абсолютному показателю свойства:

- 1) показатель качества;
- 2) коэффициент весомости;
- 3) относительный показатель.

48. Показатель качества продукции, характеризующий одно из ее свойств:

- 1) комплексный;
- 2) единичный;
- 3) интегральный.

49. Количественная характеристика свойства, определяющая степень его выраженности, проявления по отношению к специфической для каждого свойства шкале измерения:

- 1) абсолютный;
- 2) базовый;
- 3) относительный.

50. Показатель, характеризующий наилучшее достигнутое численное значение абсолютного показателя свойства:

- 1) экстремальный;
- 2) базовый;
- 3) абсолютный.

51. Метод определения показателей качества, осуществляемый на основе решения, принимаемого компетентными специалистами:

- 1) экспертный;
- 2) социологический;
- 3) органолептический.

52. Величина, постоянная для каждого свойства объекта и равная такому численному значению абсолютного показателя свойства, начиная с которого любое ухудшение значения этого показателя является недопустимым:

- 1) экстремальная;
- 2) относительная;
- 3) базовая.

53. Метод определения весомости, основанный на предположении о том, что весомость свойства тем выше, чем больше в среднем степень приближения его к эталону:

- 1) смешанный
- 2) стоимостный
- 3) вероятностный

60. В чем заключается суть дифференциального метода оценки уровня качества продукции?

1) данный метод основан на сопоставлении единичных показателей качества рассматриваемых изделий с соответствующими показателями базового образца;

2) данный метод предусматривает использование обобщающего показателя качества;

3) данный метод основан на том, что часть показателей качества объединяют в группы и для них определяют комплексный показатель качества, а часть показателей учитывают самостоятельно.

61. Для чего обычно используют коэффициент дефектности?

- 1) для определения уровня качества изготовления продукции;
- 2) для определения уровня качества изделия при его эксплуатации;
- 3) для определения уровня качества готовой продукции.

62. Количественную оценку уровня качества изделия на стадии утилизации осуществляют по:

- 1) показателям эффективности процесса;
- 2) коэффициентам дефектности;
- 3) коэффициентам влияния.

63. Интегральное понятие, отражающее способность изделий удовлетворять требования потребителей при приобретении, – это...

- 1) экономичность продукции;
- 2) конкурентоспособность продукции;
- 3) функциональность продукции.

64. Что лежит в основе конкурентоспособности продукции?

- 1) экономичность продукции;
- 2) качество продукции;
- 3) функциональность продукции.

65. Конкурентоспособность продукции, оцениваемая по показателю ее уровня качества, зависит от:

- 1) темпов НТП и ведущих мировых производителей той же продукции;
- 2) конкретного рынка;
- 3) совокупных затрат на нее на всех этапах жизненного цикла продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брылев, А.А. Конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции [Текст] / А.А. Берестова // АПК: экономика и управление. – 1998. – №10. – С. 58-65.
2. Долинская, М.Г. Маркетинг и конкурентоспособность промышленной продукции [Текст] / М.Г. Долинская, И.А. Соловьёв. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 128 с.
3. Еферин, В.П. Оценка конкурентоспособности при маркетинговых исследованиях [Текст]: учебное пособие / В.П. Еферин, В.В. Мотин. – М.: Домодедово, 1993. – 94 с.
4. Лапин, Г.Н. Надёжность производственной деятельности и конкурентоспособность строительной компании [Текст] / Г.Н. Лапин, Р.М. Хамхоков. – М.: Изд-во АСВ, 2000. – 136 с.
5. Сабецкая, Г.Н. Рыночная модель конкурентоспособности продукции [Текст] / А.И. Сабецкая // Маркетинг. – 2006. – №1. – С. 24-51.
6. Конкурентоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.center-yf.ru/>
7. Булеев, А.И. Количественный коэффициент конкурентоспособности товаров и услуг [Текст] / А.И. Булеев // Маркетинг и маркетинговые исследования в России. – 1997. – С.46-50.
8. Динес, В.А. Проблемы качества и конкурентоспособности промышленной продукции [Текст] / В.А. Динес, Н.С. Яшин// Проблемы экономической истории и теории. – Саратов: СГУ, 1999. – С.117-125.
9. Юданов, А.В. Конкуренция: теория и практика [Текст] / А.В. Юданов. – М., 1996.
10. Багиев, Г.Л. Маркетинг [Текст]: учебник для ВУЗов / Г.Л. Багиев. – М.: Экономика, 2000.
11. Обеспечение качества и конкурентоспособности товара [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mkg.ucoz.com/>
12. Бухалков, М. Маркетинг [Текст] / М. Бухалков. – М., 2001.
13. Гурков, И.Б. Тенденции изменения конкурентоспособности отечественной продукции [Текст] / И.Б. Гуркова, Н.Л. Титова // Маркетинг. – 1997. – №1. – С. 20-31.
14. Логанина, В.И. Оценка конкурентоспособности продукции [Текст]: учебно-методическое пособие / В.И. Логанина, Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов. – Пенза: ПГУАС, 2007. – 40с.

15. Волчкова, Н.А. Российские финансово-промышленные группы на международных рынках [Текст] / Н.А. Волчкова. – М.: Логос, 1999. – 136 с.
16. Законодательство и инвестиции [Электронный ресурс] // Всемирный экономический форум. – 2014. – Режим доступа: http://www.lin.ru/news_item.htm?id=5915280649860041172
17. Андрианов, В. Россия в мировой экономике: сравнительная конкурентоспособность [Текст] / В. Андрианов // Международная жизнь. – 2000. – № 8-9. – С.118-133.
18. Лифиц, И.М. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг [Текст] / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт-М, 2001. – 222 с.
19. Синько В. Конкуренция и конкурентоспособность: основные понятия [Текст] / В. Синько // Стандарты и качество. – 2000. – №4. – С.54-59.
20. Мишин, Ю. Слагаемые конкурентоспособности [Текст] / Ю. Мишин // РИСК. – 1998. – №5-6. – С.82-86.
21. Азгальдов, Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров [Текст] / Г.Г. Азгальдов.– М.: Экономика, 1989. – 256 с.
22. Горчаков, Г.И. Основы стандартизации и управления качеством продукции промышленности строительных материалов [Текст]: учебное пособие для вузов / Г.И. Горчаков, Э.Г. Мурадов.– М.: Высшая школа, 1987. – 335 с.
23. Шишкин, И.Ф. Квалиметрия и управление качеством [Текст]: учебник / И.Ф. Шишкин, В.М. Станякин. – М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. – 255 с.
24. Логанина, В.И. Обеспечение качества и повышение конкурентоспособности строительной продукции [Текст]: монография / В.И. Логанина, Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 176 с.
25. Логанина, В.И. Квалиметрия и управление качеством [Текст]: учебное пособие / В.И. Логанина, Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 304 с.
26. Методы оценки конкурентоспособности товара и предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.coolreferat.com/>
27. Азгальдов, Г. Г. О квалиметрии [Текст] / Г.Г. Азгальдов, Э.П. Райхман, А. В. Гличев. – М.: Стандартиздат, 1973.
28. Федюкин, В.К. Методы оценки и управления качеством продукции [Текст]: учебник / В.К. Федюкин, В.Д. Дурнев, В.Г. Лебедев. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», Рилант, 2001. – 328 с.
29. Солод Г.И. Основы квалиметрии [Текст]: учебное пособие. – М.: Моск.горный институт, 1991. – 84 с.

30. Макарова, Л.В. Квалиметрия и управление качеством [Текст]: учебное пособие /Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов. – Пенза: ПГУАС, 2005. – 115 с.
31. Макарова, Л.В. Квалиметрия и управление качеством [Текст]: учебное пособие /Л.В. Макарова, В.И. Логанина, И.С. Великанова. – Пенза: ПГУАС, 2009. – 72 с.
32. Гличев, А.В. Основы управления качеством продукции [Текст] / А.В. Гличев. – М.: Изд-во АМИ, 1998. – 354 с.
33. Орлов, А.И. Эконометрика [Текст] / А.И. Орлов. – М.: Изд-во "Экзамен", 2002. – 576 с.
34. Орлов, А.И. Устойчивость в социально-экономических моделях [Текст] / А.И. Орлов. – М.: Наука, 1979. – 296 с.
35. Лунькова, С.В. Измерение качества (квалиметрия) текстильных материалов и товаров [Текст]: методические указания к лабораторным работам / С.В. Лунькова, А.Ю. Матрохин. – Иваново: ИГТА, 2004. – 40 с.
36. Рыжаков, В.В. Основы оценивания качества продукции [Текст]: учебное пособие / В.В. Рыжаков, В.Б. Моисеев, Л.Г. Пятирублевый. – Пенза: Изд-во Пенз. технол. института, 2001. – 271 с.
37. Калейчик, М.М. Квалиметрия [Текст]: учебное пособие / М.М. Калейчик. – М.: МГИУ, 2003. – 200 с.
38. Субетто, А.И. Квалиметрия [Текст] / А.И. Субетто. – СПб.: Изд-во «Астерион», 2002.– 288 с.
39. Мазур, И.И. Управление качеством [Текст]: учебное пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро.– М.: Высшая школа, 2003. – 339 с.
40. Макарова, Л.В. Экспертные методы в управлении качеством [Текст]: учебное пособие /Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 92 с.
41. Пономарев, С.В. Квалиметрия и управление качеством. Инструменты управления качеством [Текст]: учебное пособие / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Б.И. Герасимов, А.В. Трофимов. – Тамбов: ТГТУ, 2005. – 80 с.
42. Систематический анализ системы для идентификации видов потенциальных отказов при производстве строительных конструкций [Электронный ресурс]/ Р.В. Тарасов, Л.В. Макарова, В.С. Богомолова, М.Ю. Новикова // Современные научные исследования и инновации. – Февраль 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31546> (дата обращения: 21.02.2014).
43. Менеджмент качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kpms.ru/General_info/Just_in_Time.htm.
44. Макарова, Л.В. Методика оценки конкурентоспособности предприятия [Электронный ресурс]/ Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов, О.Ф. Акжи-

гитова // Современные научные исследования и инновации. – Февраль 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31616> (дата обращения: 22.02.2014).

45. Макарова, Л.В. Анализ конкурентоспособности предприятия на основе SWOT-анализа [Электронный ресурс]/ Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов, О.Ф. Акжигитова // Современные научные исследования и инновации. – Февраль 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31786> (дата обращения: 27.02.2014).

46. Всеобщее управление качеством [Текст]: учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин; под ред. О.П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 1999. – 600 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Пример 1. Методика оценки конкурентоспособности предприятия

Успешность предприятия на рынке зависит от его способности предложить товары и услуги, максимально соответствующие интересам и нуждам потребителей. Поэтому так важно уделять особое внимание такому аспекту, как конкурентоспособность, использовать новые инструменты повышения уровня конкурентоспособности продукции и предприятия в целом.

Конкурентоспособность предприятия – это его способность противодействовать на рынке другим изготовителям и поставщикам аналогичной продукции (конкурентам) по степени удовлетворения своими товарами или услугами конкретной общественной потребности и эффективности производственной деятельности.

Оценка конкурентоспособности предприятия необходима в целях:

- разработки мероприятий по повышению конкурентоспособности;
- выбора контрагентов для совместной деятельности;
- составления программы выхода предприятия на новые рынки сбыта;
- осуществления инвестиционной деятельности;
- осуществления государственного регулирования экономики.

Существующие методы оценки конкурентоспособности предприятия сопоставим с позиций оценки их сущности и основных преимуществ (табл. I).

Таблица I

Методы оценки конкурентоспособности предприятия

| Название метода | Сущность метода | Преимущества |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Оценка с позиции сравнительных преимуществ | Так как производство и реализация предпочтительны в том случае, если издержки производства ниже, чем у ближайших конкурентов, то основным критерием, используемым в данном методе, являются низкие издержки | Простота оценки уровня конкурентоспособности |
| 2. Оценка с позиции теории равновесия | Каждый фактор производства рассматривается с одинаковой и одновременно наибольшей производительностью. В этом случае у предприятия отсутствует дополнительная прибыль, обусловленная действием какого-либо из факторов производства, а следовательно, нет стимулов для улучшения использования того или иного фактора | Возможность определения внутренних резервов |

Продолжение табл. I

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| 3. Оценка исходя из теории эффективности конкуренции | Основным критерием при использовании структурного подхода к оценке конкурентоспособности предприятия является концентрация производства и капитала. Оценка конкурентоспособности при функциональным подходе осуществляется с учетом соотношения цены, затрат и нормы прибыли | |
| 4. Оценка на базе качества продукции | Критерием конкурентоспособности является качество продукции | Возможность учета потребительских предпочтений при обеспечении уровня конкурентоспособности |
| 5. Профиль требований | С помощью шкалы экспертных оценок определяется степень продвижения организации и наиболее сильный конкурент. В качестве критерия используется сопоставление профилей | Наглядность |
| 6. Профиль полярностей | В качестве критерия используется сопоставление параметров опережения или отставания от ближайших конкурентов | |
| 7. Матричный метод | В основу методики положен анализ конкурентоспособности с учетом жизненного цикла продукции | |
| 8. SWOT-анализ | Метод позволяет проанализировать слабые и сильные стороны внутренней среды предприятия, потенциальные опасности внешней среды и на основе результатов проведенного анализа выявить существующие возможности для развития предприятий | |
| 9. Построение «гипотетического многоугольника конкурентоспособности» | Оценка конкурентоспособности предприятия проводится по восьми факторам: – концепция товара и услуги, на которой базируется деятельность предприятия – качество, выражающееся в соответствии продукта высокому уровню рыночных лидеров – цена товара с возможной наценкой – финансы – торговля – послепродажное обслуживание – внешняя торговля предприятия – предпродажная подготовка | |

Продолжение приложения

Окончание табл. I

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| 10. Метод экспертных оценок | Метод основан на организованном сборе суждений и предположений экспертов с последующей обработкой полученных ответов и формированием результатов | Позволяет быстро получить информацию, необходимую для выработки управленческого решения |
| 11. Метод оценки основных групповых показателей и критериев конкурентоспособности предприятия | Оценка конкурентоспособности предприятия включает следующие этапы: – выбор критериев для оценки конкурентоспособности предприятия; – расчет коэффициентов весомости выбранных критериев; – определение количественных значений единичных показателей; – расчет коэффициентов весомости выбранных единичных показателей; – расчет количественных значений критериев конкурентоспособности предприятия; – расчет коэффициента конкурентоспособности предприятия. | |

В настоящее время многие компании для решения задач конкурентоспособности продукции и снижения производственных затрат используют методологию непрерывного совершенствования продукции, производственных технологий, организационных структур, а именно функционально-стоимостный анализ (ФСА).

Рассмотрим особенности использования элементов ФСА для анализа конкурентоспособности предприятия на примере ООО «Стройтранс-сервис», г. Каменка.

Основными конкурентами ООО «Стройтранс-сервис» в Пензенской области являются следующие предприятия по производству кирпича керамического одинарного полнотелого: ООО «Клинкер», с. Махалино, Кузнецкий район и ООО «Стеновые материалы», г. Пенза.

В качестве основных критериев были выбраны следующие характеристики (табл. II):

- 1) Наличие ассортимента (количество марок кирпича керамического).
- 2) Условия поставки (балльная система оценки, характеризующаяся наличием доставки продукции потребителю за счет предприятия).
- 3) Наличие официального сайта (является значимым показателем для потребителя, так как при наличии сайта потребитель имеет возможность узнать о продукции и о предприятии в целом «не выходя из дома», а также оставить заявку на приобретение продукции).

Продолжение приложения

4) Условия приобретения (балльная система оценки, характеризующаяся наличием скидок при покупке большого количества продукции).

5) Соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530–2007 (балльная система оценки).

Т а б л и ц а П

Исходные данные для расчета

| Наименование предприятия | Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--------------------------|--|--|
| ООО «Стройтранс-сервис» | Наличие ассортимента | 1 |
| | Условия поставки | Хорошо: осуществляется доставка кирпича до потребителя за счет предприятия |
| | Наличие официального сайта | Неудовлетворительно: отсутствует |
| | Условия приобретения | Удовлетворительно: при оплате партии более 100 000 шт. скидка составит 8% |
| | Соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530-2007 | Хорошо: соответствует |
| ООО «Клинкер» | Наличие ассортимента | 3 |
| | Условия поставки | Хорошо: осуществляется доставка кирпича до потребителя за счет предприятия |
| | Наличие официального сайта | Хорошо: есть сайт |
| | Условия приобретения | Хорошо: возможна отсрочка платежа |
| | Соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530-2007 | Хорошо: соответствует |
| ООО «Стеновые материалы» | Наличие ассортимента | 2 |
| | Условия поставки | Хорошо: осуществляется доставка кирпича до потребителя за счет предприятия |
| | Наличие официального сайта | Хорошо: сайт есть |
| | Условия приобретения | Удовлетворительно |
| | Соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530-2007 | Хорошо: соответствует |

Стоимость кирпича керамического одинарного полнотелого у рассматриваемых конкурентов составляет:

- 1) 1000 шт. кирпичей ООО «Стройтранссервис» – 7500 руб.;
- 2) 1000 шт. кирпичей ООО «Клинкер» – 7400 руб.;
- 3) 1000 шт. кирпичей ООО «Стеновые материалы» – 7600 руб.

Продолжение приложения

Построим матрицу смежности параметров с целью оценки значимости рассматриваемых критериев. Оценка значимости критериев была проведена методом экспертной квалиметрии (табл. III). Показатель абсолютного приоритета рассчитывается следующим образом:

Для первого параметра "наличие ассортимента":

$$P_{abc}(1)=1,0 \times 6,0+1,5 \times 4,5+1,5 \times 3,0+1,5 \times 4,5+0,5 \times 7,0=27,5.$$

Для второго параметра "условия поставки":

$$P_{abc}(2)=0,5 \times 6,0+1,0 \times 4,5+1,5 \times 3,0+1,0 \times 4,5+0,5 \times 7,0=20,0.$$

Для третьего параметра "наличие официального сайта":

$$P_{abc}(3)=0,5 \times 6,0+0,5 \times 4,5+1,0 \times 3,0+0,5 \times 4,5+0,5 \times 7,0=14,0.$$

Для четвертого параметра "условия приобретения":

$$P_{abc}(4)=0,5 \times 6,0+1,0 \times 4,5+1,5 \times 3,0+1,0 \times 4,5+0,5 \times 7,0=20,0.$$

Т а б л и ц а III

Значимость характеристик конкурентоспособности предприятия

| Параметры | Наличие ассортимента | Условия поставки | Наличие официального сайта | Условия приобретения | Соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530–2007 | a_i | $P_{абсi}$ | $P_{отнi}$ |
|--|----------------------|------------------|----------------------------|----------------------|--|-------|------------|------------|
| Наличие ассортимента | 1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 0,5 | 6 | 27,5 | 0,24 |
| Условия поставки | 0,5 | 1 | 1,5 | 1 | 0,5 | 4,5 | 20 | 0,173 |
| Наличие официального сайта | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,5 | 3 | 14 | 0,12 |
| Условия приобретения | 0,5 | 1 | 1,5 | 1 | 0,5 | 4,5 | 20 | 0,173 |
| Соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530-2007 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1 | 7 | 34 | 0,294 |

Для пятого параметра " соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530-2007":

$$P_{abc}(5)=1,5 \times 6,0+1,5 \times 4,5+1,5 \times 3,0+1,5 \times 4,5+1,0 \times 7,0=34,0.$$

Продолжение приложения

Показатель относительного приоритета рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{отн}_i} = \frac{P_{\text{абс}_i}}{\sum_{i=1}^5 P_{\text{абс}_i}}$$

Сравним предприятия-конкуренты по каждому из пяти рассматриваемых параметров (см. табл. II). Результаты проведенного анализа представлены в табл. IV.

Т а б л и ц а 4

Результаты анализа предприятий по критериям оценки

| Параметры | ООО «Стройтранс- сервис» | ООО «Клинкер» | ООО «Стеновые материалы» | a_i | $P_{\text{абс}_i}$ | $P_{\text{отн}_i}$ |
|--|--------------------------------|------------------|--------------------------------|-------|--------------------|--------------------|
| Критерий «ассортимент» | | | | | | |
| ООО «Стройтранссервис» | 1 | 0,5 | 0,5 | 2 | 5,5 | 0,22 |
| ООО «Клинкер» | 1,5 | 1 | 1,5 | 4 | 11,5 | 0,46 |
| ООО «Стеновые материалы» | 1,5 | 0,5 | 1 | 3 | 8 | 0,32 |
| Критерий «условия поставки» | | | | | | |
| ООО «Стройтранссервис» | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 0,33 |
| ООО «Клинкер» | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 0,33 |
| ООО «Стеновые материалы» | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 0,33 |
| Критерий «наличие официального сайта» | | | | | | |
| ООО «Стройтранссервис» | 1 | 0,5 | 0,5 | 2 | 5,5 | 0,22 |
| ООО «Клинкер» | 1,5 | 1 | 1 | 3,5 | 10 | 0,39 |
| ООО «Стеновые материалы» | 1,5 | 1 | 1 | 3,5 | 10 | 0,39 |
| Критерий «условия приобретения» | | | | | | |
| ООО «Стройтранссервис» | 1 | 0,5 | 1 | 2,5 | 7 | 0,27 |
| ООО «Клинкер» | 1,5 | 1 | 1,5 | 4 | 11,5 | 0,46 |
| ООО «Стеновые материалы» | 1 | 0,5 | 1 | 2,5 | 7 | 0,27 |
| Критерий «соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530-2007» | | | | | | |
| ООО «Стройтранссервис» | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 0,33 |
| ООО «Клинкер» | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 0,33 |
| ООО «Стеновые материалы» | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 0,33 |

Продолжение приложения

На заключительном этапе произведем расчет показателя комплексного приоритета (табл. V).

Таблица V

Результаты расчета показателя комплексного приоритета

| Наименование предприятия | Наименование критерия оценки | | | | | Итого |
|--|------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------|--|-------|
| | Наличие ассортимента | Условия поставки | Наличие официального сайта | Условия приобретения | Соответствие кирпича керамического требованиям ГОСТ 530-2007 | |
| ООО «Стройтранссервис» | 0,22 | 0,33 | 0,22 | 0,27 | 0,33 | |
| ООО «Клинкер» | 0,46 | 0,33 | 0,39 | 0,46 | 0,33 | |
| ООО «Стеновые материалы» | 0,32 | 0,33 | 0,39 | 0,27 | 0,33 | |
| Значимость критерия | 0,24 | 0,173 | 0,12 | 0,173 | 0,294 | |
| Комплексный приоритет ООО «Стройтранссервис» | 0,053 | 0,057 | 0,026 | 0,047 | 0,097 | 0,28 |
| Комплексный приоритет ООО «Клинкер» | 0,110 | 0,057 | 0,047 | 0,080 | 0,097 | 0,391 |
| Комплексный приоритет ООО «Стеновые материалы» | 0,077 | 0,057 | 0,047 | 0,047 | 0,097 | 0,325 |

Комплексный приоритет в пересчете на единицу стоимости выпускаемой продукции для всех рассматриваемых предприятий составляет:

- 1) ООО «Стройтранссервис»: $0,28/7500=0,037 \cdot 10^{-3}$;
- 2) ООО «Клинкер»: $0,391/7400=0,053 \cdot 10^{-3}$;
- 3) ООО «Стеновые материалы»: $0,325/7600=0,043 \cdot 10^{-3}$.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что для потребителя предпочтительны конкурентные преимущества предприятия ООО «Клинкер». При пересчете приоритета на единицу стоимости выпускаемой продукции установившийся порядок предпочтения не меняется.

Таким образом, предлагаемая методика оценки конкурентоспособности предприятия, наряду с уже существующими методами, помогает предприятию в выявлении объективных преимуществ по сравнению с другими предприятиями данной отрасли внутри страны и за ее пределами и может быть использована для непрерывного совершенствования предприятия.

Пример 2. Оценка конкурентоспособности предприятия с использованием SWOT-анализа

Способность предприятия конкурировать с остальными участниками рынка зависит от ряда факторов, требующих серьезной оценки и учета. К таким факторам можно отнести: конкурентоспособность продукции предприятия на внешнем и внутреннем рынках; номенклатура выпускаемой продукции; ёмкость рынка; свобода доступа на рынок; конкурентные позиции предприятий, давно работающих на данном рынке; однородность рынка; конкурентоспособность отрасли; возможность внедрения новейших технологий; конкурентоспособность региона и страны в целом.

Можно выделить ряд принципов, соблюдение которых позволит предприятию приобрести конкурентные преимущества:

- общая цель предприятия и каждого работника в отдельности, направленная на постоянное совершенствование качества продукции и производственных процессов;
- ориентация на потребителя;
- создание благоприятной творческой атмосферы в коллективе предприятия;
- увеличение производительности за счет грамотного управления коллективом, основанного на разработке системы мотивации и развития творческого потенциала работников;
- демонстрация важности общих ценностей предприятия;
- твердость в принятии решений;
- контроль наиболее важных проблем и умение делегировать полномочия.

Каждое предприятие сталкивается с определёнными проблемами и задачами, решение которых требует использования различных управленческих методик и технологий. Анализ таких задач дает возможность выявить ключевые характеристики конкурентоспособности предприятия, отражающие его состояние на рынке.

Первостепенной задачей любого предприятия является обеспечение платежеспособности. Задача решается путем реализации произведенной продукции, проведения маркетинговых мероприятий; анализа рынка, ассортимента предлагаемой продукции, ценовой политики, методов продвижения товара. После достижения платёжеспособности возникает задача обеспечения (или повышения) прибыльности деятельности. На этом этапе маркетинговые решения дополняют экономическими (анализ затрат, анализ себестоимости и ценообразования) и организационно-технологическими (анализ эффективности производства, технологичности и т.п.) решениями.

Продолжение приложения

После решения основных задач возникают задачи следующего уровня. Особое внимание следует обратить на стратегию развития предприятия с позиции формирования долгосрочных целей и задач.

Отправной точкой для этого может служить SWOT-анализ, один из наиболее известных видов анализа в маркетинге.

Целью SWOT-анализа является формулирование основных направлений развития предприятия через систематизацию имеющейся информации о сильных и слабых сторонах фирмы, а также о потенциальных возможностях и угрозах.

Процесс проведения SWOT-анализа можно представить в виде диаграмм, определяющих последовательность действий, а также необходимые ресурсы (рис. I, II).

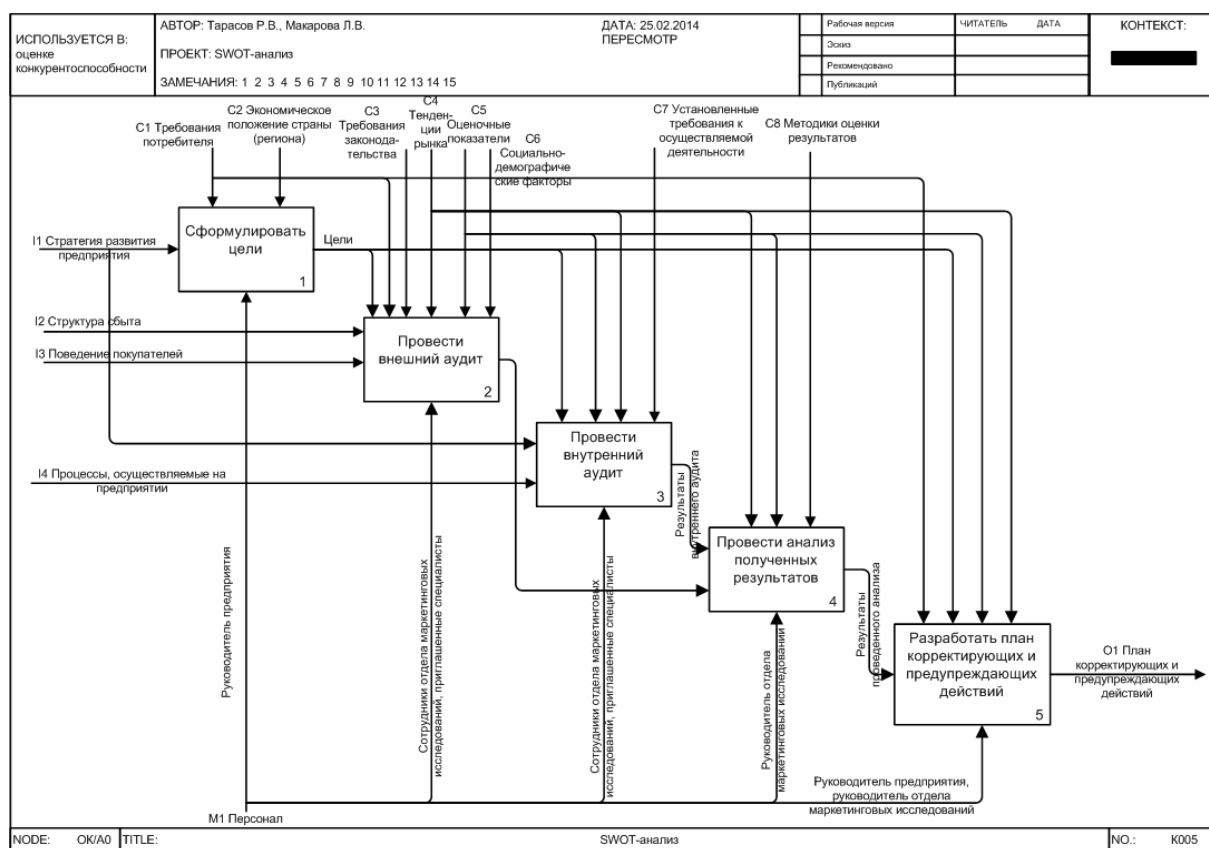


Рис. I. Диаграмма верхнего уровня процесса SWOT-анализа

Проведем SWOT-анализ предприятия по производству кирпича керамического на ООО «Стройтранссервис».

Сравнивая предприятие ООО «Стройтранссервис» с его конкурентами, можно выделить его сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, указанные в табл. VI.

Продолжение приложения

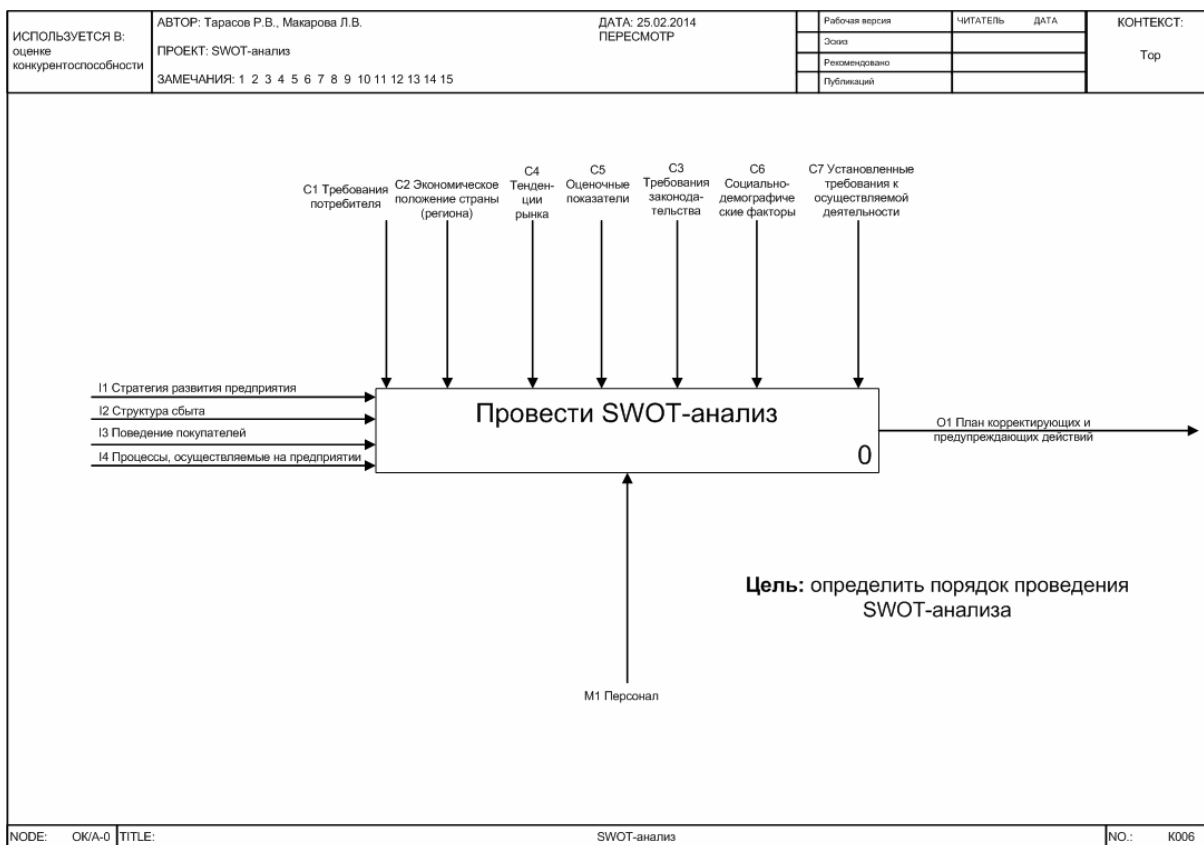


Рис. II. Обобщающая диаграмма процесса SWOT-анализа

Т а б л и ц а VI

Матрица SWOT-анализа

| | |
|---|---|
| Сильные стороны | Слабые стороны |
| <ul style="list-style-type: none"> – Хорошая репутация у клиентов – Система скидок | <ul style="list-style-type: none"> – Устаревшее оборудование – Слабая система контроля – Недостаточная рекламная политика – Слабое финансовое положение – Отсутствие новых видов продукции (новейших разработок) |
| Угрозы | Возможности |
| <ul style="list-style-type: none"> – Внеплановый выход из строя оборудования – Банкротство – Высокая конкуренция – Снижение репутации | <ul style="list-style-type: none"> – Расширение рынка – Повышение квалификации персонала – Расширение производственной линии |

Проведенный SWOT-анализ позволяет сформулировать основные проблемы, которые представлены в табл. VII.

Формулирование проблемного поля в рамках SWOT-матрицы

| | | Сильные стороны | | Слабые стороны | | | | |
|--------|---|--|---|--|--|--|--|--|
| | | Хорошая репутация у клиентов | Система скидок | Устаревшее оборудование | Слабая система контроля | Слабая рекламная политика | Слабое финансовое положение | Отсутствие новых видов продукции (новейших разработок) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Угрозы | Внеплановый выход из строя оборудования | | | <i>Плановая проверка оборудования и устранение технических неполадок</i> | | | | |
| | Банкротство | | <i>Внедрение прогрессивной финансовой политики, привлечение</i> | | | | <i>Увеличение объемов выпуска продукции, контроль над затратами, привлечение дополнительных финансовых средств</i> | |
| | Высокая конкуренция | <i>Дальнейшее повышение качества, исходя из требований</i> | | | <i>Создание на предприятии Службы качества</i> | <i>Размещение информации о продукции и предприятии в СМИ</i> | | <i>Расширение ассортимента выпускаемой продукции</i> |
| | Снижение репутации | | | | | | <i>Улучшение качества, внедрение современных технологий</i> | |

Продолжение приложения

Окончание табл. VII

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------|---|--|---|---|--|--|---|--|
| Воз- мож- ности | Расширение рынка | <i>Освоение новых рынков сбыта</i> | | | | <i>Размещение информации о продукции и пред- приятии в СМИ</i> | | |
| | Повышение квалификации персонала | | | | <i>Обучение персонала статистическим методам контроля и управления качеством</i> | | | |
| | Расширение производ- ственной линии | | | <i>Приобретение современного оборудования</i> | | | | <i>Расширение ассортимента выпускаемой продукции</i> |

Продолжение приложения

Полученные результаты показали, что наиболее целесообразным направлением деятельности является усиление системы контроля качества, действующей на предприятии.

Система контроля качества продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Повышение эффективности системы контроля позволит осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с наименьшими затратами ресурсов.

Именно в процессе контроля осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов функционирования системы с запланированными. Предпочтение следует отдавать современным методам контроля качества продукции, позволяющим при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества.

Пример 3. Оценка конкурентоспособности продукции с использованием сравнительного анализа

Одним из вариантов определения конкурентоспособности продукции является определение ее потребительской стоимости с использованием сравнительного анализа. С целью проведения сравнительного анализа нескольких образцов продукции необходимо получить комплексную оценку их качества.

Рассмотрим процесс получения комплексной оценки качества продукции на примере рассеивателей из силикатного стекла для светильников. Значения абсолютных показателей, которые обеспечивают конкурентоспособность рассматриваемой продукции различных производителей, представлены в табл. VIII.

Т а б л и ц а VIII

Значения абсолютных показателей, обеспечивающих конкурентоспособность продукции

| Наименование показателей конкурентоспособности | Производители | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|--|------------------------|
| | ЗАО «НЗСС», г. Никольск | ЗАО «Ксенон», г. Москва | ЗАО «Николо-Натальинское стекло», г. Санкт-Петербург | ЗАО «Гусь-Хрустальный» |
| Отклонение от размеров, мм | 3,5 | 3 | 3 | 3 |
| Коэффициент пропускания, % | 85 | 85 | 80 | 80 |
| Относительная влажность, % | 85 | 80 | 85 | 83 |
| Абсолютная влажность, % | 20,5 | 20 | 20 | 20 |
| Цена | 400 | 480,5 | 321 | 473 |

Анализ проведенных исследований показал, что в большинстве случаев рассеиватели относятся к товарам периодического длительного спроса (табл. IX). При этом наибольшая доля респондентов, составляющая 55%, попадает в третью группу потребителей с уровнем доходов более 10000 руб. (табл. X).

Кроме того, предварительные исследования свидетельствуют о том, что с ростом доходов потребителей весомость качества изделия для них повышается, а цены, наоборот, снижаются.

Продолжение приложения

Таблица IX

Результаты опроса о частоте покупок рассеивателей

| Частота покупок | Число респондентов | Доля респондентов, % |
|----------------------|--------------------|----------------------|
| Каждый год | 2 | 5 |
| Каждые 3 года | 11 | 28 |
| Каждые 6 лет и более | 27 | 67 |
| Итого | 40 | 100 |

Таблица X

Структура потребителей по уровню дохода

| Номер группы потребителей | Среднедушевой месячный доход, руб. | Число респондентов | Доля респондентов, % |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | До 6500 | 11 | 28 |
| 2 | 6501-10000 | 7 | 17 |
| 3 | Более 10000 | 22 | 55 |
| Итого | | 40 | 100 |

Для получения оценки уровня качества и конкурентоспособности рассеивателей учитывали мнения третьей группы потребителей (табл. X). Для оценки значимости показателей качества рассеивателей были выбраны следующие свойства: x_1 – отклонение от габаритных размеров, x_2 – коэффициент пропускания, x_3 – относительная влажность, x_4 – абсолютная влажность. Результаты ранжирования этих свойств приведены в табл. XI.

Таблица XI

Ранжирование свойств рассеивателей

| Порядковый номер эксперта | Свойства | | | | $\sum_1^4 M_{ij}$ |
|---------------------------|----------|-------|-------|-------|---|
| | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | |
| 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 10 |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 10 |
| 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 10 |
| 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 10 |
| 6 | 4 | 3 | 1 | 2 | 10 |
| 7 | 3 | 4 | 1 | 2 | 10 |
| $\sum_1^7 M_{ij}$ | 24 | 25 | 10 | 11 | $\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^7 M_{ij} = 70$ |
| Q_i | 6,5 | 7,5 | -7,5 | -6,5 | |
| Q_i^2 | 42,25 | 56,25 | 56,25 | 42,25 | |

Продолжение приложения

Согласованность мнений экспертов, характеризуемую коэффициентом конкордации, определяли по формуле

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n Q_i^2}{n^2(m^3 - m)},$$

где n – число экспертов;

m – число свойств;

Q_i – отклонение суммы рангов каждого взвешенного показателя свойств от средней суммы ранговых показателей,

$$Q_i = \sum_{j=1}^n M_{ij} - T_{cp},$$

$$T_{cp} = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m M_{ij}}{m}.$$

Расчетное значение коэффициента конкордации составило $W=0,8$, что свидетельствует о высокой согласованности мнений участников экспертного опроса.

Далее определяли коэффициенты весомости свойств рассеивателей по следующей формуле:

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^n M_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m M_{ij}}.$$

Результаты расчета представлены в табл. XII.

Т а б л и ц а XII

Коэффициенты весомости свойств рассеивателей

| Свойства | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| M_I | 0,34 | 0,36 | 0,14 | 0,16 |

Показатели конкурентоспособности рассеивателей для конкретной группы потребителей вычисляли по формуле

$$K = K_y t_y + K_3 t_3,$$

где K_y, K_3 – коэффициенты конкурентоспособности рассеивателей по уровню качества и экономическим показателям (цене), соответственно;

Продолжение приложения

$t_y, t_э$ – показатели весомости уровня качества и цены для конкретного потребительского сегмента.

Для определения конкурентоспособности образцов рассеивателей сначала определяли уровень качества изделий по каждому из представленных показателей качества рассматриваемых образцов.

Расчет производился по следующим формулам:

– при отсутствии ограничений в значениях единичных показателей

$$Y_{ki} = \frac{P_i}{P_{i\text{баз}}} \text{ (для случая, когда увеличение абсолютного показателя ведет}$$

к повышению уровня качества продукции);

$$Y_{ki} = \frac{P_{i\text{баз}}}{P_i} \text{ (для случая, когда уменьшение абсолютного показателя}$$

ведет к повышению уровня качества продукции);

– при наличии ограничений в значениях единичных показателей

$$Y_{ki} = \frac{P_i - P_{\text{кри}}}{P_{i\text{баз}} - P_{\text{кри}}},$$

где P_i – значение i -го показателя качества оцениваемой продукции;

$P_{i\text{баз}}$ – значение i -го показателя качества базового образца;

$P_{\text{кри}}$ – критическое значение i -го показателя качества.

Результаты расчета представлены в табл. XIII.

Т а б л и ц а XIII

Значения относительных показателей качества и уровня качества
рассеивателей различных производителей

| Наименование производителя | Показатели качества | | | | Уровень качества $Y_{ki}^o = \sum_{i=1}^m Y_{ki} M_i$ |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---|
| | Отклонение от габаритных размеров | Коэффи- циент пропус- кания | Относи- тельная влажность | Абсо- лютная влажность | |
| ЗАО «НЗСС» ($Y_{к1}$) | 0,86 | 1 | 1 | 1 | 0,95 |
| ЗАО «Ксенон» ($Y_{к2}$) | 1 | 1 | 0,94 | 0,97 | 0,99 |
| ЗАО «Никола-На- тальинское стекло» ($Y_{к3}$) | 1 | 0,94 | 1 | 0,97 | 0,97 |
| ЗАО «Гусь- Хрустальный» ($Y_{к4}$) | 1 | 0,94 | 0,96 | 0,97 | 0,97 |

Продолжение приложения

Коэффициенты конкурентоспособности определяли по следующим формулам:

$$K_y = \frac{y_{k1}^o}{y_{кбаз}^o},$$

$$K_3 = \frac{\text{цена оцениваемого образца}}{\text{цена базового образца}}.$$

Показатели t_y и t_3 вычисляли по формулам:

$$t_y = \frac{K_3 - 1}{K_3 + K_y - 2},$$

$$t_3 = \frac{K_y - 1}{K_3 + K_y - 2}.$$

Расчетные значения коэффициентов конкурентоспособности и их показатели весомости для продукции ЗАО «НЗСС», г. Никольск, составили:

$$K_y = \frac{0,95}{0,99} = 0,96$$

$$t_y = \frac{0,8 - 1}{0,8 + 0,96 - 2} = 0,83$$

$$K_3 = \frac{321}{400} = 0,8$$

$$t_3 = \frac{0,96 - 1}{0,8 + 0,96 - 2} = 0,17$$

Таким образом, показатель конкурентоспособности продукции ЗАО «НЗСС» составил: $K=0,96 \times 0,83 + 0,8 \times 0,17 = 0,932$, что свидетельствует о достаточно высокой конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Результаты полученных оценок можно использовать для выбора путей оптимального повышения конкурентоспособности продукции с целью решения рыночных задач. Высокая конкурентоспособность самого изделия является необходимым условием его реализации на рынке в заданных объемах. Кроме того, следует учитывать формы и методы технического обслуживания, наличие рекламы, отношения между конкурентами.

Пример 4. Проведение маркетинговых исследований с целью повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции

На основании информационной справки о состоянии рынка необходимо определить приоритетные цели анализа требований потребителей, целевые группы, сроки и этапы маркетингового исследования. Все это отображается в плане маркетинговых исследований на один календарный год. Конкретные сроки выполнения каждого этапа работ в рамках маркетинговых исследований указываются в распоряжении генерального директора.

Первым этапом анализа потребностей потребителей является сбор вторичной информации о рынке – в соответствии с целями, определенными планом маркетинговых исследований. Объектом изучения на данном этапе является как внутренняя информация (отчеты подразделений предприятия, планы мероприятий, статистика), так и внешняя информация о рынке, об известных запросах и требованиях потребителей. Результатом данного этапа является информационная справка, которая не только отображает состояние рынка, но и указывает на необходимость дополнительного изучения тех или иных аспектов требований потребителей.

В зависимости от поставленных целей анализа потребностей потребителей, вторичной информации может быть недостаточно, в таком случае требуется изучение мнений потребителей. Следующий этап – разработка методов и форм сбора первичной информации, оценка и привлечение требуемых ресурсов. На данном этапе, а также на этапе сбора информации посредством анкетирования, опросов и т.п. привлекается дополнительный персонал (эксперты, подразделения предприятия). Результатом сбора информации является банк данных с результатами опросов потребителей, который может быть неоднократно использован в ходе дальнейших исследований.

На основе полученных данных формируется информационный отчет о требованиях и запросах потребителей согласно поставленным целям исследования. Данный отчет доводится до всех заинтересованных лиц: генерального директора, заместителей генерального директора, подразделений и т.п.

На основании информационного отчета составляют рекомендации по осуществлению деятельности, которые утверждаются генеральным директором.

Этапы реализации процесса наглядно представлены на рис. III.

Продолжение приложения

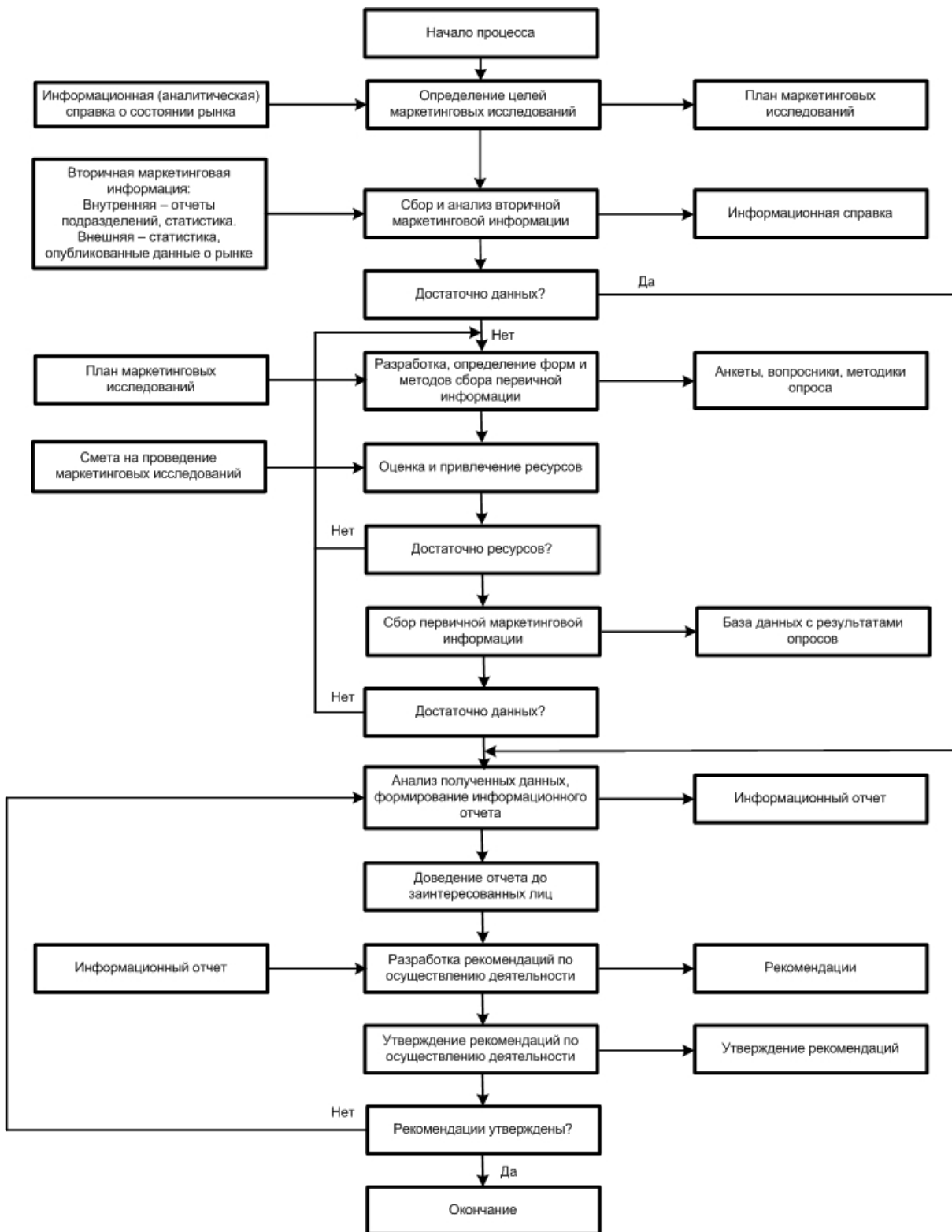


Рис. III. Алгоритм проведения маркетинговых исследований

Продолжение приложения

Предлагаемый алгоритм был использован при оценке пожеланий потребителей фанеры, производимой на ЗАО «Фанерный завод «Власть труда».

Анализ маркетинговых исследований показал, что требования, предъявляемые потребителями при выборе фанеры трудногорючей для вагоностроения (ФСФ-ТВ), таковы:

- долговечность;
- цена;
- возможность возврата товара;
- сохраняемость свойств при транспортировании и хранении;
- возможность мелкооптовой и розничной продажи;
- возможность доставки;
- большой ассортимент;
- удобство расчета (наличный, безналичный и др.);
- внешний вид (толщина, длина, ширина);
- упаковка;
- квалификация консультантов;
- сорт;
- класс горючести.

Для удобства анализа рекомендуется оценивать значимость потребительских свойств с помощью коэффициентов весомости. Весомость свойств фанеры для потребителя представлена на рис. IV.

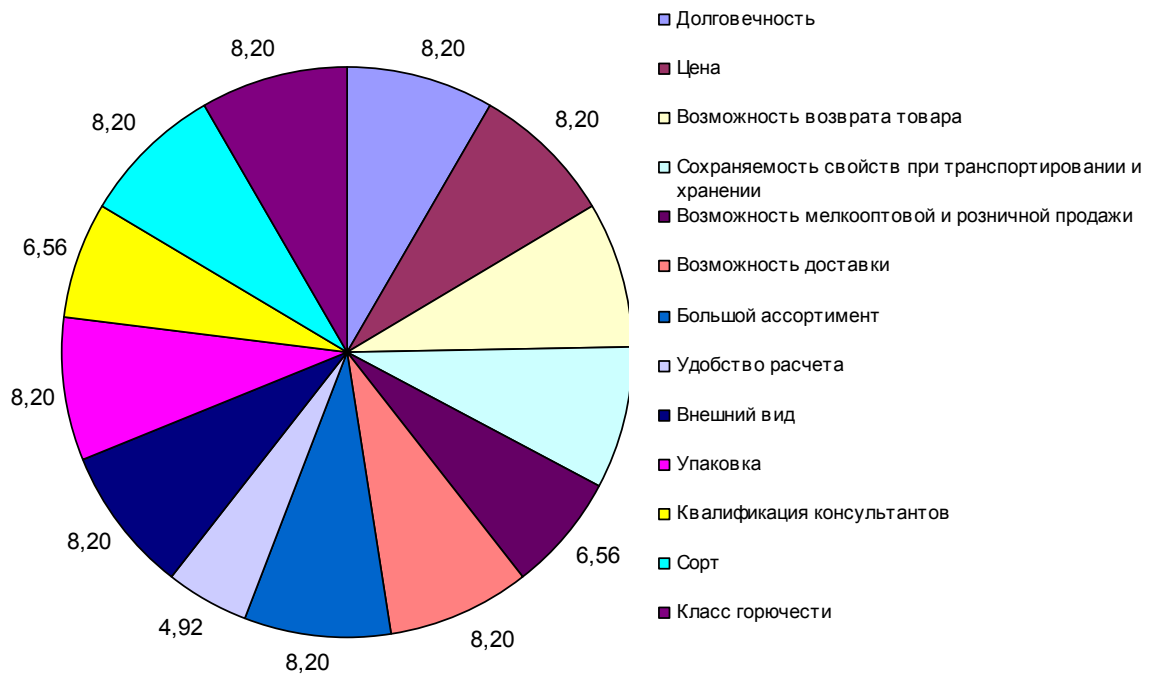


Рис. IV. Доля значимости требований потребителя

Продолжение приложения

Для оценки пожеланий потребителей и последующей выработки инженерных решений рекомендуется использовать инструменты качества.

Сбалансируем разнообразные и противоречивые требования с помощью метода многофакторного балансирования требований к продукту – методом развертывания функции качества (qualify function deployment, QFD).

QFD трансформирует потребности клиентов в инженерные характеристики продукции, расставляет приоритеты для каждого продукта и одновременно определяет задачи в области развития продукции или услуги.

Основа QFD – построение фигурной матрицы, названной в соответствии со своей формой «дом качества». Центральная часть дома – это таблица, столбцы которой соответствуют техническим характеристикам, а строки – потребительским. В клетках отмечается уровень зависимости, если она есть.

Левое крыло – столбец приоритетов пользовательских характеристик. Правое крыло – таблица рейтингов потребительских характеристик (с точки зрения пользовательского восприятия) для существующих на рынке подобных продуктов.

«Подвал дома» содержит результаты анализа технических характеристик конкурирующих продуктов, результаты выработки стратегии изменения технических характеристик своего продукта (планируемые показатели для первоначальной разработки), оценки абсолютной и относительной важности.

Проект построения «домика качества» для предприятия ЗАО «Фанерный завод «Власть труда» и результаты сравнительного анализа с конкурентами приведен на рис. V, VI.

Анализ ожидания потребителя с последующей оценкой продукции ЗАО «Фанерный завод «Власть труда» и продукции конкурентов позволяет сделать вывод о том, что продукция завода превосходит по качеству продукцию конкурентов. Учитывая матрицу связи, можно также сказать, что следует обратить внимание на такие показатели качества, как отклонение от номинального размера, сорт, шероховатость. Кроме того, надо учесть, что цена фанеры трудногорючей, производимой на предприятии ЗАО «Фанерный завод «Власть труда», несколько выше по сравнению с конкурентными предприятиями. Необходимо повысить конкурентоспособность фанеры трудногорючей, производимой на предприятии ЗАО «Фанерный завод «Власть труда», за счет снижения себестоимости выпускаемой продукции. Этого можно достигнуть путем снижения процента брака и более четкого анализа затрат на качество.

Продолжение приложения

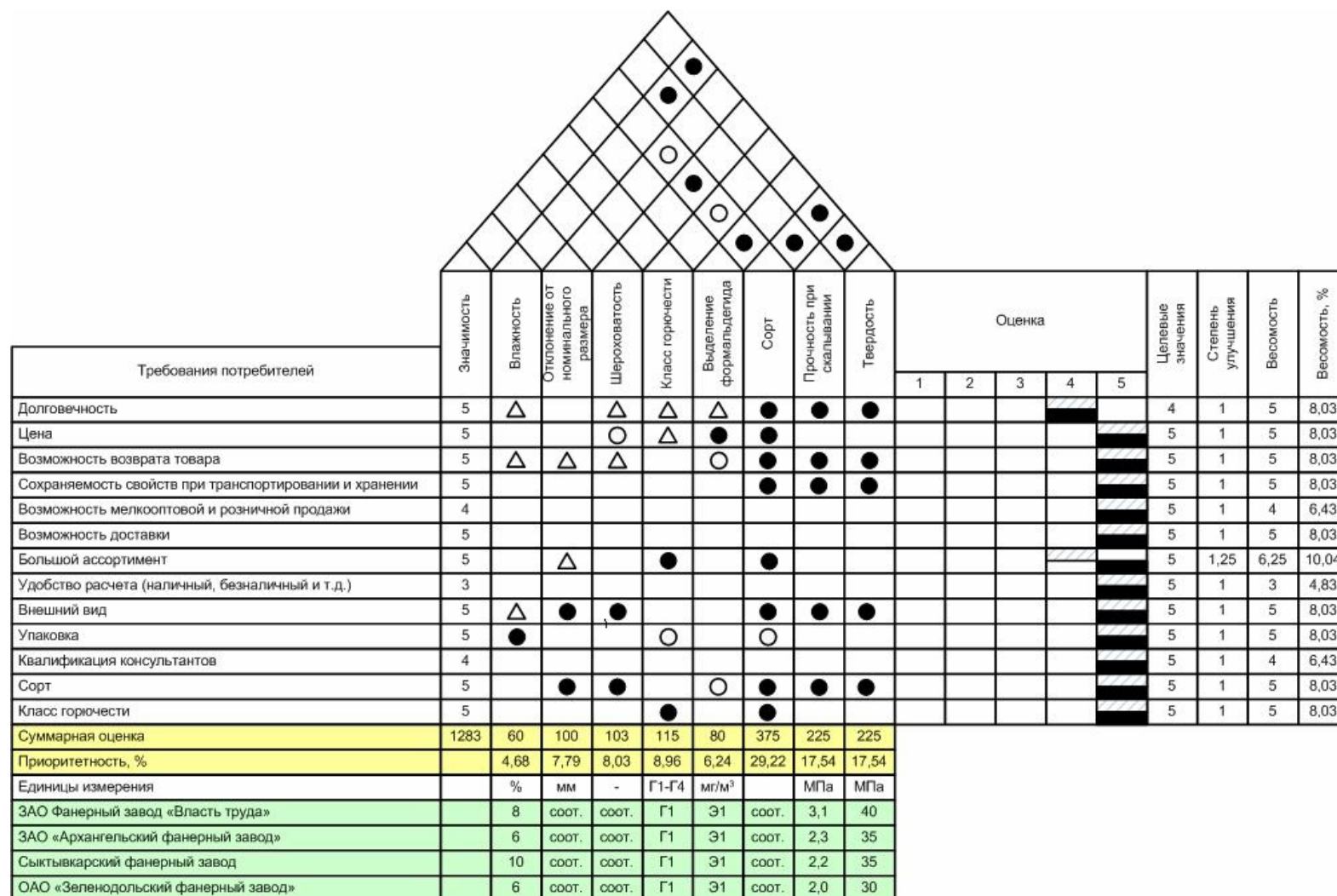


Рис. V. «Домик качества».

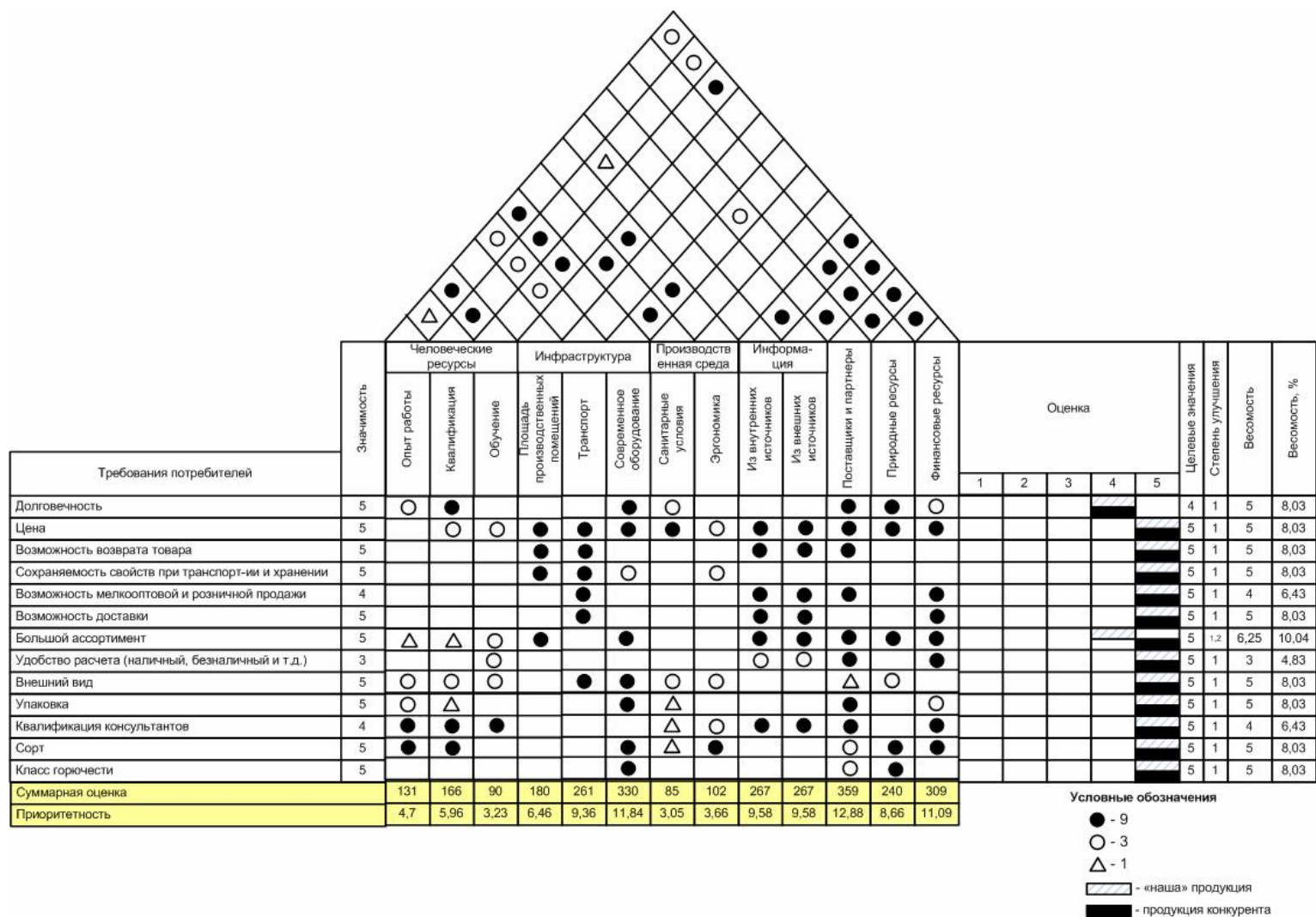


Рис. VI. «Домик качества».

**Пример 5. Систематический анализ системы
для идентификации видов потенциальных отказов
(FMEA-анализ)**

Анализ форм и последствий отказов (Failure Mode and Effect Analysis – FMEA-методология), известный также под названием «Анализ рисков», используется в качестве одной из превентивных мер для системного обнаружения причин, вероятных последствий, а также для планирования возможных противодействий по отношению к отслеживаемым отказам.

При анализе форм и последствий отказов процессов главным является заблаговременный поиск для каждого этапа процесса ответов на следующие вопросы:

1. Каким образом при осуществлении процесса может произойти отказ или неудача?
2. Что может быть причиной этой неудачи?
3. Что произойдет, если при осуществлении процесса случится неудача?
4. Как мы можем предотвратить последствия отказа?

FMEA-методология применяется для системной идентификации возможных отказов процессов и для предотвращения их последствий. В результате этой работы составляется список критических пунктов, а также инструкции (предписания) о том, что должно быть сделано, чтобы минимизировать последствия в случае отказа в ходе осуществления процесса.

Для каждого этапа процесса производства свай железобетонных были определены возможные режимы отказов в работе. В результате этого предугаданы отказы в протекании процесса и связь этих отказов с другими этапами процесса. Было обозначено, что является причиной каждого режима отказа. Определены и описаны последствия (влияние) этих режимов отказов на управляемость процесса.

Затем количественно оценили слабые пункты (узкие места) процесса, определив следующие факторы: значимость потенциального отказа (*S*), вероятность возникновения дефекта (*O*), вероятность обнаружения отказа (*D*). В табл. XVI приведены сведения о том, как указанные факторы могут быть количественно оценены.

Произведение этих трех факторов представляет собой приоритетное число риска (ПЧР), т. е. количественную оценку отказа с точки зрения его значимости по последствиям, вероятности возникновения и вероятности обнаружения:

$$\text{ПЧР} = S \cdot O \cdot D$$

Для отказов (несоответствий, дефектов, пороков), имеющих несколько причин, определяют соответственно несколько ПЧР. Каждое ПЧР может

Продолжение приложения

иметь значения от 1 до 1000. Для ПЧР риска должна быть заранее установлена критическая граница (ПЧРгр), например в пределах от 100 до 125. Если какие-то значения ПЧР превышают установленное значение ПЧРгр, значит, именно для них следует вести доработку производственного процесса.

Т а б л и ц а XIV

Квалиметрические шкалы значимости потенциального отказа (*S*), вероятности возникновения дефекта (*O*), вероятности обнаружения дефекта (*D*)

| Фактор <i>S</i> | Фактор <i>O</i> | Фактор <i>D</i> |
|---|----------------------|--|
| 1 – очень низкая (почти нет проблем) | 1 – очень низкая | 1 – почти наверняка дефект будет обнаружен |
| 2 – низкая (проблемы решаются работником) | 2 – низкая | 2 – очень хорошее обнаружение |
| 3 – не очень серьезная | 3 – не очень низкая | 3 – хорошее |
| 4 – ниже средней | 4 – ниже средней | 4 – умеренно хорошее |
| 5 – средняя | 5 – средняя | 5 – умеренное |
| 6 – выше средней | 6 – выше средней | 6 – слабое |
| 7 – довольно высокая | 7 – близка к высокой | 7 – очень слабое |
| 9 – очень высокая | 9 – очень высокая | 9 – очень плохое |
| 10 – катастрофическая (опасность для людей) | 10 – 100%-я | 10 – почти невозможно обнаружить |

После завершения работы должен быть составлен письменный отчет о результатах работы по выполненному анализу форм и последствий отказов и передан руководителю организации. Руководителю организации следует верифицировать и оценить результаты работы FMEA-команды и проследить, чтобы до членов FMEA-команды была доведена информация (в виде обратной связи) о статусе выполненных ими действий.

Рассмотрим пример практического применения FMEA-методологии для оптимизации процесса производства свай железобетонных.

Остановимся подробнее на количественной оценке факторов *S*, *O* и *D*. Оценка указанных факторов была произведена по квалиметрическим шкалам, представленным в табл. XIV.

Результаты работы членов FMEA-команды при назначении числовых значений факторов *S* – значимости потенциального отказа, *O* – вероятности возникновения дефекта, *D* – вероятности обнаружения дефекта, а также вычисленные значения ПЧР возможных отказов приведены в табл. XV.

За граничное приоритетное число риска на ООО «Строительные материалы» принято ПЧРгр=125.

Для некоторых дефектов ПЧР>ПЧРгр.

Результаты работы FMEA-анализа производства свай железобетонных

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|----------------------------------|---------------|------|
| Дата: | ООО «Строительные материалы» Изучаемый процесс: производство свай железобетонных | | Руководитель: Члены FMEA-команды: зам.директора по качеству, инженер по качеству, контролер – лаборант | | | | | | | |
| Этап процесса | Возможный отказ | Причина отказа | Последствия отказа | S | O | D | ПЧР | Средства решения проблемы | Ответственный | Дата |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Приготовление бетонной смеси | | | | | | | | | | |
| Дозирование компонентов | Выход из строя дозаторов | Неисправность оборудования | Невозможность дальнейшего этапа производства | 9 | 2 | 1 | 18 | Ремонт или замена оборудования | | |
| | | Сбой в электронике | | | | | | | | |
| | Неточность дозирования компонентов | Неправильная настройка дозаторов | Бетонная смесь ненадлежащего качества | 7 | 5 | 7 | 245 | Повышение квалификации персонала | | |
| Перемешивание бетонной смеси | Выход из строя бетоносмесительной установки | Неисправность оборудования | Невозможность дальнейшего этапа производства | 9 | 2 | 1 | 18 | Ремонт или замена оборудования | | |
| | | Сбой в электронике | | | | | | | | |
| | Недостаточное время перемешивания | Неправильный выбор объема загрузки и режима перемешивания | Неоднородность бетонной смеси | 7 | 5 | 7 | 245 | Повышение квалификации персонала | | |

Продолжение приложения

Продолжение табл. XV

| Дата: | ООО «Строительные материалы» Изучаемый процесс: производство свай железобетонных | | Руководитель: Члены FMEA-команды: зам.директора по качеству, инженер по качеству, контролер – лаборант | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|---|----|---|---|-----|---------------------------------------|---------------|------|
| Этап процесса | Возможный отказ | Причина отказа | Последствия отказа | S | O | D | ПЧР | Средства решения проблемы | Ответственный | Дата |
| Формование изделий | | | | | | | | | | |
| армирование | Неправильная сборка арматурного каркаса | Человеческий фактор | Возможность получения некондиционного или бракованного изделия | 8 | 5 | 8 | 320 | Повышение квалификации персонала | | |
| | | Нарушение схемы расположения арматуры | | | | | | | | |
| | Неустановленные монтажные петли | Человеческий фактор | Получение бракованного изделия | 10 | 2 | 6 | 120 | Повышение производственной дисциплины | | |
| | Ненадлежащая установка арматурных каркасов | Нарушение схемы расположения арматуры | Возможность получения некондиционного или бракованного изделия | 8 | 5 | 8 | 320 | Повышение квалификации персонала | | |
| Человеческий фактор | | | | | | | | | | |
| Чистка и смазка форм | Неисправность форм, торцов или оголовников | Использование устаревших форм | Возможность получения некондиционного или бракованного изделия | 8 | 6 | 5 | 240 | Ремонт или замена оборудования | | |

Продолжение приложения

Продолжение табл. XV

| Дата: | ООО «Строительные материалы» Изучаемый процесс: производство свай железобетонных | | Руководитель: Члены FMEA-команды: зам.директора по качеству, инженер по качеству, контролер – лаборант | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|--|---|---|-----|---------------------------------------|----------------------------------|------|
| Этап процесса | Возможный отказ | Причина отказа | Последствия отказа | S | O | D | ПЧР | Средства решения проблемы | Ответственный | Дата |
| Чистка и смазка форм | Неочищенные формы | Человеческий фактор | Возможность получения некондиционного изделия | 8 | 6 | 2 | 96 | Повышение производственной дисциплины | | |
| | Некачественно смазанные формы | Человеческий фактор | Возможность получения некондиционного изделия | 8 | 6 | 2 | 96 | Повышение квалификации персонала | | |
| | | Качество смазки | | 8 | 3 | 2 | 48 | Усиленный входной контроль сырья | | |
| Уплотнение бетонной смеси | Выход из строя вибраторов | Неисправность оборудования | Невозможность дальнейшего этапа производства | 9 | 2 | 1 | 18 | Ремонт или замена оборудования | | |
| | | Сбой в электронике | | | | | | | | |
| | Недоуплотненная бетонная смесь | Недостаточное время уплотнения | Недостаточное время уплотнения неправильно выбранная частота уплотнения | Возможность получения некондиционного изделия или изделия с недостаточной прочностью | 7 | 5 | 7 | 245 | Повышение квалификации персонала | |
| неправильно выбранная частота уплотнения | | | | | | | | | | |

Продолжение приложения

Продолжение табл. XV

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|--|----|---|-----|---------------------------------------|--------------------------------|------|
| Дата: | ООО «Строительные материалы» Изучаемый процесс: производство свай железобетонных | | Руководитель: Члены FMEA-команды: зам.директора по качеству, инженер по качеству, контролер – лаборант | | | | | | | |
| Этап процесса | Возможный отказ | Причина отказа | Последствия отказа | S | O | D | ПЧР | Средства решения проблемы | Ответственный | Дата |
| Заглаживание поверхности | Некачественно заглаженные поверхности | Заглаживание производится вручную | Возможность получения некондиционного изделия | 8 | 6 | 2 | 96 | Повышение квалификации персонала | | |
| Тепловлажностная обработка | Нарушение режимов ТВО, параметров пара | Ненадлежащее состояние паропровода | Возможность получения некондиционного изделия или изделия с недостаточной прочностью | 7 | 5 | 7 | 245 | Ремонт или замена оборудования | | |
| | | Человеческий фактор | | 7 | 7 | 7 | 343 | Повышение квалификации персонала | | |
| | | Выход из строя контрольно-измерительных приборов | | | | | | | | |
| | Ненадлежащее состояние пропарочных камер | Устаревшее оборудование | | 9 | 5 | 6 | 270 | Ремонт или замена оборудования | | |
| | Выход из строя пропарочных камер | Неисправность оборудования | | Невозможность дальнейшего этапа производства | 10 | 5 | 6 | 300 | Ремонт или замена оборудования | |
| Распалубка | Выход из строя козлового крана | Неисправность оборудования | Невозможность дальнейшего этапа производства | 10 | 5 | 3 | 150 | Ремонт или замена оборудования | | |
| | Повреждение изделия | Человеческий фактор | Повреждение изделия (брак) | 8 | 9 | 3 | 216 | Повышение производственной дисциплины | | |
| Неисправные формы | | | | | | | | | | |

Продолжение приложения

Окончание табл. XV

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|---|--|---|---|---|-----|---|--------------------|------|
| Дата: | ООО «Строительные материалы» Исучаемый процесс: производство свай железобетонных | | Руководитель: Члены FMEA-команды: зам.директора по качеству, инженер по качеству, контролер – лаборант | | | | | | | |
| Этап процесса | Возможный отказ | Причина отказа | Последствия отказа | S | O | D | ПЧР | Средства решения проблемы | Ответст- венный | Дата |
| Транспортировка | Повреждение изделия | Человеческий фактор | Повреждение изделия (брак) | 8 | 6 | 3 | 144 | Повышение производственной дисциплины | | |
| | | Нарушение условий транспортировки | | | | | | | | |
| Хранение | Повреждение изделия | Нарушение условий хранения | Повреждение изделия (брак) | 8 | 6 | 3 | 144 | Использование закрытого склада | | |

Окончание приложения

На основании проведенного FMEA-анализа, по рассчитанному приоритетному числу риска (ПЧР) видно, что из выявленных дефектов наиболее рискованными случаями являются:

- неточность дозирования компонентов при приготовлении бетонной смеси;
- недостаточное время перемешивания бетонной смеси;
- неправильная сборка арматурного каркаса;
- ненадлежащая установка арматурных каркасов,
- неисправность форм, торцов или оголовников;
- недостаточное время уплотнения бетонной смеси;
- нарушение режимов ТВО, параметров пара;
- ненадлежащее состояние пропарочных камер;
- выход из строя пропарочных камер;
- выход из строя козлового крана;
- повреждение изделия при транспортировке или хранении.

Соответственно на последнем этапе проводимого FMEA-анализа были предложены следующие возможные рекомендации по устранению дефекта или снижению негативных последствий:

- проводить регулярный осмотр, плановый ремонт и делать профилактику с целью предотвращения отказов в технологическом процессе;
- установить источник резервного питания, чтобы исключить возможный сбой в подаче электроэнергии;
- разработать систему повышения квалификации персонала;
- разработать и внедрить стандарт организации, регламентирующий вопросы контроля и управления возможными несоответствиями технологического процесса производства.

После завершения работы FMEA-команды, результаты которой представлены в табл. XV, необходимо составить письменный отчет по выполненному анализу форм и последствий отказов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 3 |
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ И ПРЕДПРИЯТИЯ..... | 6 |
| 1.1. Основные понятия конкурентоспособности продукции и предприятия..... | 6 |
| 1.2. Модель «5 сил Портера»..... | 13 |
| 1.3. Виды конкуренции | 21 |
| 1.4. Основные пути повышения конкурентоспособности продукции и предприятий | 25 |
| 1.5. Анализ конкурентоспособности продукции и предприятия..... | 29 |
| 1.5.1. Методы оценки и анализа конкурентоспособности продукции и предприятия | 29 |
| 1.5.2. Сбор данных о конкурентах | 35 |
| 1.5.3. Методы измерения и прогнозирования емкости рынка | 36 |
| Контрольные вопросы | 40 |
| 2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ (УСЛУГ) | 41 |
| 2.1. Система показателей качества продукции (услуг)..... | 41 |
| 2.2. Классификация методов определения весомости отдельных свойств качества | 58 |
| 2.3. Методы определения абсолютных показателей качества продукции | 61 |
| 2.4. Определение экстремальных абсолютных показателей свойств..... | 64 |
| 2.5. Определение относительных показателей свойств..... | 64 |
| 2.6. Формирование группы аналогов и установление базовых образцов | 66 |
| 2.7. Классификация оценок качества продукции | 70 |
| 2.8. Основы классификации методов оценки качества..... | 74 |
| 2.9. Основные методы оценки уровня качества изделий | 75 |
| 2.9.1. Дифференциальный метод | 76 |
| 2.9.2. Метод комплексной оценки уровня качества продукции | 78 |
| 2.9.3. Смешанный метод оценки уровня качества продукции..... | 96 |
| 2.9.4. Метод интегральной оценки уровня качества изделий | 97 |
| 2.9.5. Метод оценки уровня качества разнородной продукции..... | 99 |
| Контрольные вопросы | 102 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 104 |
| КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 105 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 113 |

| | |
|---|-----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ..... | 117 |
| Пример 1. Методика оценки конкурентоспособности предприятия | 117 |
| Пример 2. Оценка конкурентоспособности предприятия с использованием SWOT-анализа..... | 124 |
| Пример 3. Оценка конкурентоспособности продукции с использованием сравнительного анализа | 130 |
| Пример 4. Проведение маркетинговых исследований с целью повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции..... | 135 |
| Пример 5. Систематический анализ системы для идентификации видов потенциальных отказов (FMEA-анализ) | 141 |

Учебное издание

Макарова Людмила Викторовна
Тарасов Роман Викторович

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ И КАЧЕСТВО
Учебное пособие
по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Редактор М.А. Сухова
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 20.05.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 8,84. Уч.-изд. л. 9,5. Тираж 80 экз.
Заказ № 313.



Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.