

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра экономики

В.А. Журавлев, А.В. Сак

ОПТИМИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности «Маркетинг»
всех форм обучения

Минск 2006

УДК 339.138 (075.8)
ББК 65.290-2 я 73
Ж 91

Рецензент:
заведующий кафедрой маркетинга БНТУ,
канд.техн. наук, доц. С.В. Глубокий

Журавлев В.А.
Ж 91 Оптимизация маркетинговых решений: Учебно-метод. пособие для студ. спец. «Маркетинг» всех форм обуч. / В.А. Журавлев, А.В. Сак. – Мн.: БГУИР, 2006. – 186 с.: ил.
ISBN 985-444-862-2

Пособие содержит систематизированный материал по основным темам курса «Оптимизация маркетинговых решений». Практическое применение методов показано на примерах. В конце каждой темы приведен список дополнительной литературы по рассматриваемым вопросам.

Для студентов специальности «Маркетинг» высших учебных заведений, магистрантов, аспирантов.

УДК 339.138 (075.8)
ББК 65.290-2 я 73

ISBN 985-444-862-2

© Журавлев В.А., Сак А.В., 2006
© БГУИР, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|--|
| Введение | |
| 1. Общая постановка задачи разработки маркетинговых решений..... | |
| 2. Маркетинговые решения | |
| 3. Маркетинговая информация | |
| 4. Модели, используемые при разработке маркетинговых стратегий..... | |
| 5. Постановка задач и принятия решений..... | |
| 6. Экспертные методы принятия маркетинговых решений | |
| 7. Методы принятия решений в слабоструктурированных задачах | |
| 8. Принятие решений в условиях неопределенности и рисков | |
| 9. Статистические методы принятия маркетинговых решений..... | |
| 10. Методы анализа тенденций и устойчивости рыночной конъюнктуры | |
| 11. Методы анализа сезонности и цикличности рынка..... | |
| 12. Прогнозирование покупательского спроса | |
| 13. Конкурентоспособность предприятия и товаров..... | |
| 14. Оценка конкурентоспособности товаров | |
| 15. Изучение потребительских предпочтений..... | |
| 16. Автоматизированная система «Маркетинг» | |
| <i>Приложение 1. Содержание маркетинговых исследований предприятия и разработки маркетинговых решений</i> | |
| <i>Приложение 2. Характеристика товаров (собственных и конкурентов)</i> | |
| <i>Приложение 3. План опроса оптовой фирмы (дилера).....</i> | |
| <i>Приложение 4. Анкета опроса покупателей (потребителей) о покупке товара.....</i> | |
| <i>Приложение 5. Анкета опроса потребителей о имеющихся у него товарах</i> | |
| <i>Приложение 6. Анкета опроса потребителей о товаре</i> | |
| <i>Приложение 7. Анкета данных о респонденте.....</i> | |
| <i>Приложение 8. Итоговая таблица оценки готовности потребителей купить товар</i> | |
| <i>Приложение 9. Анализ стратегии конкурентов.....</i> | |
| <i>Приложение 10. Определение доли рынка товаров (конкурентов).....</i> | |

ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночных отношений возрастает роль маркетинга во всех сферах производственно-хозяйственной деятельности. При этом речь идет не просто о поиске правильных решений в системе прогнозирования и планирования производственной деятельности предприятий, рекламы производимой продукции, каналов сбыта, сегментации рынка по различным признакам и т.д.

В современных маркетинговых решениях имеет решающее значение обоснование оптимальных методов своевременного выявления любых изменений в составе потребителей и характере их потребностей, выборе рекламы, определении наиболее эффективных каналов сбыта, обоснование оптимальных методов комплексной сегментации рынка. Другими словами необходимо быстро произвести и продать то, что нужно потребителю, и максимизировать прибыль с оборота в каждой сделке, четко знать, на чем можно получить прибыль в ближайшем и перспективном периоде времени.

Цель данной дисциплины – обучение будущих специалистов в области маркетинга основным методам оптимизации маркетинговых решений.

Основные задачи изучения дисциплины «Оптимизация маркетинговых решений» – получение знаний и приобретение навыков аналитической работы с наиболее известными универсальными методами оптимизации маркетинговых решений:

- экспертные методы принятия маркетинговых решений;
- методы принятия решения в слабоструктурированных задачах;
- принятие решений в условиях неопределенности и рисков;
- статистические методы принятия маркетинговых решений;
- методы анализа тенденций и устойчивости развития рыночной конъюнктуры;
- методы анализа сезонности и цикличности рынка;
- прогнозирование покупательского спроса;
- конкуренция и конкурентные преимущества;
- оценка конкурентоспособности товаров;
- выявление потребительских предпочтений.

1. ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

1.1. Определение маркетинга, его цели и задачи

Концептуальное определение маркетинга принадлежит Американской ассоциации маркетинга: *маркетинг* – процесс планирования и воплощения замысла, ценообразования, продвижения и реализации идей, товаров и услуг посредством обмена, удовлетворяющего цели отдельных лиц и организаций (1986 г.).

Более конкретные определение для уровня предприятия следующие.

Маркетинг – система управления производственно-сбытовой деятельностью предприятия (организации), направленная на получение необходимой величины прибыли посредством учета рыночной конъюнктуры и активного влияния на рыночные условия.

Маркетинг – система планирования ассортимента и объемов выпускаемых продуктов (услуг) между выбранными рынками, стимулирования сбыта с целью удовлетворения определенных потребностей.

Маркетинг – совокупность организационно-технических и коммерческих функций предприятия по изучению рынка, производству продукции (услуг) с учетом спроса и продвижению товаров к потребителю.

В соответствии с СТБ ИСО 9001,9004 *маркетинг промышленного предприятия* – это деятельность, направленная на выявление всех потребностей и ожиданий потребителей с целью ориентировать на их удовлетворение производство, сбыт, промоцию (продвижение) и ценообразование.

Главной целью маркетинга на предприятии является достижение необходимой величины прибыли путем максимального удовлетворения потребностей потребителей.

Обобщенно маркетинг можно представить рис. 1.1.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-------|-------|
| Предпочтения потребителей | Производство | Товар | Рынок |
|---------------------------|--------------|-------|-------|

Рис. 1.1. Схематическое представление маркетинга

Место маркетинга в деятельности предприятия представлено на рис.1.2.

| | | | | | |
|---------------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| Закупки и снабжение | Входная логистика | Производство | Выходная логистика | Маркетинг и продажи | Послепродажное обслуживание |
|---------------------|-------------------|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|

Рис. 1.2. Место маркетинга в деятельности предприятия

Маркетинговая деятельность на предприятии организуется в рамках трех функциональных подсистем: 1) исследований; 2) планирования; 3) организации.

Функциональная схема маркетинговой деятельности предприятия изображена на рис. 1.3.

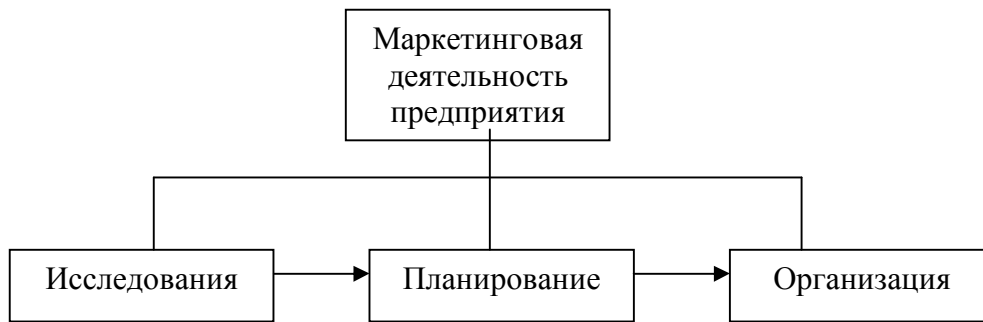


Рис. 1.3. Подсистемы маркетинга предприятия (стрелками обозначена передача информации между подсистемами)

Задачи 1-й подсистемы: изучение емкости, потенциала и конъюнктуры рынка, цен, потребителей, поставщиков, конкурентов, продукции; определение конкурентоспособности выпускаемой продукции и предприятия в целом.

Задачи 2-й подсистемы: разработка маркетинговой стратегии предприятия, проектов и планов, нацеленных на удовлетворение существующего и потенциального спроса; разработка товарной, ценовой, сбытовой, коммуникационной и сервисной политики.

Задачи 3-й подсистемы: организация товародвижения, сбыта, коммуникации, сервиса.

Маркетинговые решения принимаются в рамках этих подсистем при реализации маркетингового цикла (рис. 1.4).

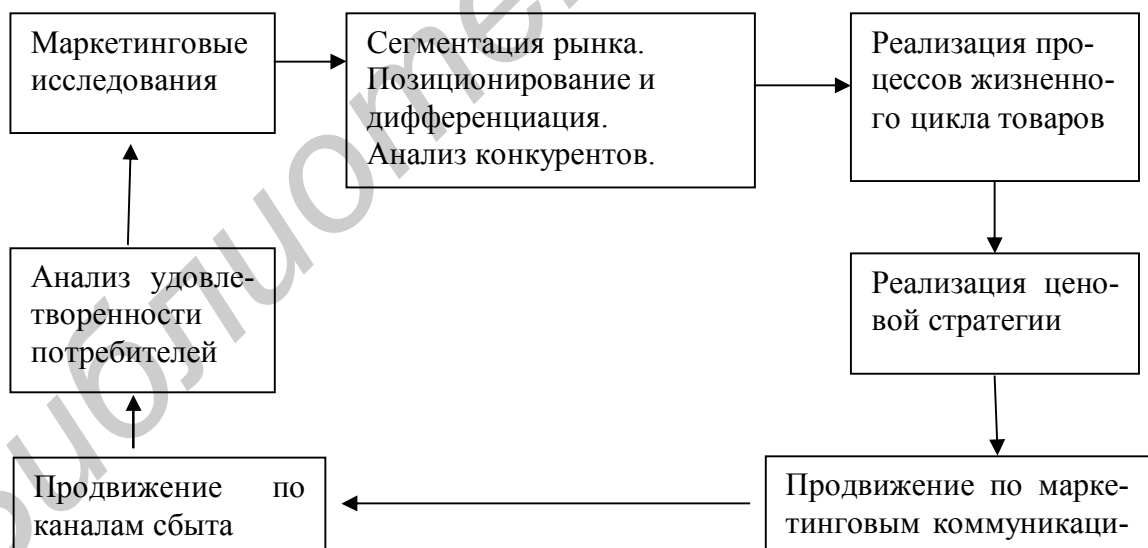


Рис. 1.4. Маркетинговый цикл

1.2. Содержание и этапы маркетинговых исследований

Реализация исследовательской функции маркетинга, на основе которой принимаются маркетинговые решения, осуществляется посредством выполнения маркетинговых исследований.

Маркетинговые исследования (МИ) – исследовательская деятельность, направленная на удовлетворение информационно-аналитических потребностей маркетинга посредством сбора, обработки, анализа и прогнозирования данных, необходимых для разработки и принятия маркетинговых решений и реализации маркетинговых мероприятий.

Место маркетинговых исследований на предприятии представлено на рис. 1.5.

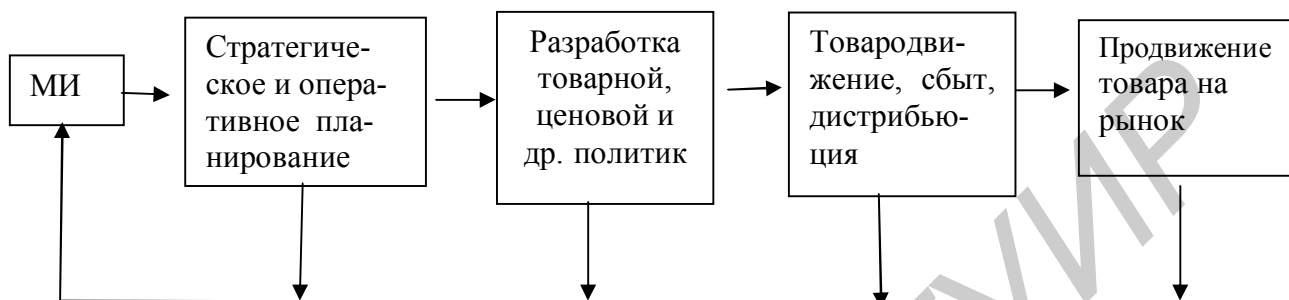


Рис. 1.5. Место маркетинговых исследований в маркетинге предприятия

Задачи маркетинговых исследований:

1. Сбор и обработка маркетинговой информации.
2. Анализ, оценка и прогнозирование конъюнктуры рынка в целом и по сегментам.
3. Анализ, оценка и прогнозирование собственных возможностей предприятия: производственного, кредитно-финансового, торгово-сбытового, кадрового потенциала, конкурентоспособности предприятия.
4. Анализ, оценка и прогнозирование возможностей конкурентов.
5. Определение параметров рынка товаров, его емкости, спроса, эластичности.
6. Определение и оценка коммерческих рисков.
7. Информационно-аналитическое обоснование принятия маркетинговых решений, разработки маркетинговой стратегии и планов маркетинга предприятия.
8. Оценка качества, конкурентоспособности и тестирование товаров.
9. Прогнозирование цен товаров по этапам жизненного цикла, информационно-аналитическое обеспечение ценообразования.
10. Выявление мнений и предпочтений потребителей.
11. Оценка эффективности рекламы и других форм продвижения товаров.
12. Оценка эффективности дистрибуции и товародвижения.
13. Информационно-аналитическое обеспечение моделей торгово-сбытовой логистики.
14. Оценка уровня сервиса и его воздействия на спрос.
15. Контроль за выполнением маркетинговых решений и оценка их эффективности, анализ выполнения бюджета планов и программ маркетинга.

Маркетинговые исследования (МИ) обычно проводятся в шесть этапов:

1) разработка общей концепции исследования – выбор объекта и предмета исследований, формулировка целей, выдвижение гипотез, постановка задач, разработка алгоритмов решения;

2) конкретизация заданий, разработка методики исследования (определение источников, методов сбора и анализа информации);

3) сбор, обработка и хранение информации (формирование информационного банка);

4) анализ, моделирование и прогнозирование данных (разработка и применение моделей, оформление результатов, разработка таблиц);

5) составление выводов и рекомендаций (разработка текста, графиков, диаграмм);

6) оценка эффективности исследования.

Результаты маркетинговых исследований оформляются в виде отчетов.

Объектами МИ являются:

рынок, потребители, конкуренты, продукция, предприятие, системы распределения, сервисного обслуживания и коммуникаций.

При проведении МИ анализируются:

макросреда – внешние силы и факторы, которые существуют и действуют независимо от фирмы: степень развития производительных сил, политическая и экономическая ситуация в стране, торговые шансы и риски, демографическая ситуация, доходы населения, направления научно-технического развития и инноваций;

микросреда – внешние факторы, непосредственно связанные с деятельностью предприятия (поставщики, посредники, потребители, конкуренты);

внутренняя среда – факторы, связанные с производственной, финансовой, организационной, кадровой структурой предприятия.

Общий алгоритм МИ состоит в следующем:

- выбор объекта, предмета и цели исследований;
- определение показателей объекта;
- сбор, анализ и оценка информации об объекте и внешней среде;
- разработка прогнозной информации;
- выработка рекомендаций.

Основными показателями объектов маркетинга, разрабатываемыми при проведении МИ и принятии маркетинговых решений, являются по объектам маркетинга:

1. Рынок: емкость, потенциал, спрос и конъюнктура рынка в целом и в разрезе сегментов.

2. Потребители: факторы предпочтения по группам.

3. Конкуренты: характеристика, перечень видов продукции, цены, доля на рынке, сила и слабости.

4. Продукция: цена, имидж, качество, стадия жизненного цикла, срок выпуска, доля рынка, конкурентоспособность, конкурентные преимущества и слабости.

5. Предприятие: имидж, объем и структура продаж, доля рынка, конкурентоспособность, конкурентные преимущества и слабости, финансовое состояние, финансовые показатели (коэффициенты ликвидности, платежеспособности, рентабельности, оборачиваемости, точка безубыточности, состояние основных средств).

6. Продвижение: направления и виды рекламной деятельности, их эффективность.

7. Распределение и сервисное обслуживание: объемы и эффективность каналов распределения продукции и сервисного обслуживания.

8. Основные направления развития науки и техники, инноваций по продукции и производственным и бизнес-технологиям и их характеристика.

9. Показатели внешней среды: уровень налоговой нагрузки, инфляция, цены на ресурсы, курсы национальной и иностранных валют, ставки по кредитам и др.

По всем показателям даются ретроспективные, фактические и прогнозные значения, на их основе разрабатываются модели объектов маркетинга и определяются оптимальные маркетинговые решения на предприятии.

Основные вопросы, на которые должны ответить маркетинговые решения, следующие:

1. Рынок. Какие сегменты рынка существуют, чем они отличаются друг от друга, их спрос и перспективность. Где у предприятия наибольшие объемы продаж? Каков размер рынка товаров в целом и по сегментам? Определить целевые сегменты, их емкость и потенциал.

2. Потребители (покупатели). Существующие и потенциальные потребители, их потребности и предпочтения. Какое впечатление у потребителей и покупателей от товаров предприятия?

3. Существующие и потенциальные конкуренты, их товары, стратегии, сила и слабости.

4. Товары (продукция, услуги). Какие потребности и нужды удовлетворяют товары предприятия? Концепция перспективных видов товаров и их характеристики, разработка предложений по товарной и ценовой политике.

5. Коммуникации. Какие виды продвижения использовать, на кого их нацелить, какова эффективность различных видов коммуникаций?

6. Доведение продукта до потребителя. Определить наилучшее расположение складов, сервисных служб, каналов распределения продукции и их эффективность.

Литература

1. Маркетинг промышленного предприятия. Порядок и методика проведения работ. Методические рекомендации. ТК РБ 4.2–МР–10–2002.– Мн.: Национальный технический комитет по стандартизации «Управление качеством», 2002.

2. Акулич И.Л. Маркетинг. – Мн.: Выш. шк., 2002.

3. Федько В.П., Федько Н.Г. Основы маркетинга. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.
4. Козлов А. Маркетинговые технологии в промышленности. – М.: 2003.
5. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник / Под ред. И.К. Белявского. – М.: Финансы и статистика, 2002.
6. Завгородняя А.В., Ямпольская Д.О. Маркетинговое планирование. – СПб: Питер, 2002.
7. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология, практика. – М.: Финпресс, 2000.

2. МАРКЕТИНГОВЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1. Основные понятия планирования операций и принятия решений

На основе результатов маркетинговых исследований принимаются маркетинговые решения. Основными видами маркетинговых решений являются стратегии, программы, планы предприятия в области маркетинга, а также оценки состояния и развития предприятия, продукции и внешней среды. Они дают возможность ориентировать деятельность предприятия на получение долговременных результатов, которые выражаются в овладении максимальной долей рынка, достижении наилучших показателей реализации продукции (услуг), получении необходимого уровня прибыли и т.д.

При разработке маркетинговых решений применяются основные понятия и методы теории планирования операций и принятия управленческих решений.

Теория планирования операций и принятия решений – совокупность понятий, методов и моделей, предназначенных для разработки и обоснования решений, принимаемых на этапах анализа, оценок, разработки стратегии, программ и планов различной природы, в том числе в области маркетинга.

К основным понятиям теории планирования операций и принятия решений относятся следующие.

Решение – результат мыслительной деятельности лица, принимающего решения (ЛПР) (человека или коллектива), приводящий к каким-либо выводам или действиям.

Решение может быть одно или несколько. Если из нескольких решений надо выбрать одно, то они называются альтернативными. Если выбирается одно решение, то оно называется чистой стратегией, если выбирается несколько решений в определенной комбинации, то такое решение называется смешанной стратегией. Например, производство одного товара или нескольких товаров в определенном ассортименте.

Принятие решений – это выбор лучшего решения из заданных альтернативных с помощью одного или нескольких критериев.

Критерий – признак, на основе которого производится сравнение альтернатив, классификация объектов и явлений.

Решения обычно принимаются для устранения одной или нескольких проблем, достижения одной или нескольких целей.

Проблема – отклонение состояния объекта в худшую сторону больше допустимого уровня от требуемого состояния (состояний). Проблемы могут быть существующими и прогнозируемыми на кратко-(до 1 года), средне-(до 5 лет) и долгосрочный (более 5 лет) периоды.

По срокам решения проблемы могут быть оперативными (время решения не более полугода); краткосрочными (до 1 года); среднесрочными (до 5 лет); долгосрочными (более 5 лет).

Цель – желаемое, возможное и необходимое состояние объекта, которое может и должно быть достигнуто в течение некоторого промежутка времени. Обычно цель должна иметь числовое выражение для контроля степени ее достижения. В этом случае она называется конкретной. Если отсутствует ее числовое выражение, то цель называется общей, или качественной.

Направление развития (общая цель, общая стратегия) – формулировка цели без указания числовых параметров.

Задача – конкретная цель, характеризуемая набором числовых параметров, которая определяется для заданного промежутка времени.

Цель становится задачей, если указан срок достижения и определены количественные характеристики желаемого результата.

Долгосрочные цели и задачи называются стратегическими, краткосрочные – тактическими, со сроком достижения менее года – оперативными.

Управление – комплекс мер по воздействию на выбранный объект для достижения поставленных целей.

Функции управления – необходимые действия, периодически выполняемые при решении задач управления, например: сбор, обработка, анализ и оценка информации (учет, контроль), прогнозирование, планирование, организация.

Стратегия – совокупность взаимосвязанных долгосрочных целей, задач, направлений и методов решения долгосрочных проблем.

Программа – совокупность целей, задач, мероприятий, необходимых ресурсов и исполнителей, выделяемых для решения проблем. Программы разрабатываются на пятилетний срок обычно для реализации принятой стратегии.

Политика – совокупность целей, задач и мероприятий, разрабатываемых в рамках реализации стратегии или программы. Таким образом, политика может быть долгосрочной, среднесрочной и краткосрочной.

План – комплекс заданий, объединенных общей целью, которые необходимо выполнить исполнителям в определенной последовательности в установленные сроки. Планы разрабатывается не более чем на год.

План – это документ, в котором определено кто, что и в какие сроки должен сделать, а также определены необходимые ресурсы.

Ситуация – совокупность событий, обстоятельств, которые развиваются во времени и пространстве и имеют определенные последствия.

Операция – законченное действие, мероприятия (система мероприятий), объединенные единым замыслом и направленные на решение определенной задачи, достижение определенной цели.

Прогноз – научно обоснованное, вероятностное представление о будущем состоянии и развитии объекта и влияющих на него факторов. Прогноз развития объекта зависит от состояния внешней среды и принимаемых решений и должен иметь многовариантный характер.

Прогнозы бывают кратко-, средне- и долгосрочными. Обычно прогнозы в зависимости от состояния внешней среды и принимаемых решений разрабатывают в трех вариантах: инерционном (наиболее вероятном), оптимистичном и пессимистичном с указанием их вероятностей. На основе прогнозной информации разрабатываются стратегии, программы и планы развития экономических объектов и систем.

Сценарии – прогнозируемые (вероятностные) пространственно-временные картины возможных состояний системы, получаемые при разных вариантах развития внешней среды и принимаемых решений (политик, стратегий).

Исходы – потенциальные (прогнозируемые) состояния системы на определенный промежуток времени, получаемые в результате принятия и реализации различных решений.

Этапами разработки стратегий, программ и планов развития экономических объектов (предприятия, продукции и т.д.) являются:

1. Анализ, оценка и прогнозирование развития внешней среды.

Определение внешних и внутренних угроз и благоприятных факторов для развития объекта. Характеристика и прогноз развития объекта с учетом возможных решений, сценариев и исходов. Определение проблем развития объекта для кратко-, средне- и долгосрочных периодов.

2. Выработка стратегии.

Постановка целей и задач развития объекта по периодам. Разработка альтернатив решения проблем, выбор лучших альтернатив.

3. Разработка политики.

Определение необходимых мер и мероприятий по развитию объекта по периодам.

4. Разработка программы развития объекта.

Определение необходимых ресурсов, заданий и исполнителей по развитию объекта в рамках принятой стратегии и политики.

5. Разработка планов.

Определение ресурсов исполнителей, заданий и сроков их выполнения.

2.2. Маркетинговые решения и их классификация

Маркетинговые решения (МР) – решения, принимаемые при планировании и осуществлении маркетинговых исследований, разработке рекомендаций,

стратегий, политики, программ, планов и проектов предприятия в области маркетинга.

Маркетинговые решения принимаются в трех подсистемах маркетинга (исследований, планирования и организации) по всем элементам комплекса маркетинга (4П): продукт, цена, распределение, продвижение (коммуникации).

Маркетинговые решения направлены на разработку и реализацию товарной, ценовой, сбытовой и коммуникационной политики.

Основная задача принятия маркетинговых решений заключается в оценке предлагаемых вариантов решений некоторых проблем по одному или нескольким критериям и выборе одного или нескольких лучших вариантов предлагаемых решений.

Объектами маркетинговых решений могут быть отдельные элементы процессов производства и реализации продукции (ассортимент, упаковка, цена, хранение, сегмент рынка, продвижение, реализация); экономические показатели (объемы реализации, прибыль, затраты и др.); предприятие в целом и его структурные подразделения (производственные цеха, отделы снабжения, сбыта, маркетинга, финансов).

Субъектами маркетинговых решений являются высшее руководство предприятия (президент, генеральный директор), заместитель директора по маркетингу, менеджеры по маркетингу.

Оптимальные маркетинговые решения – решения, которые удовлетворяют ограничивающим факторам внешней и внутренней среды предприятия и обеспечивают максимальное значение критерия выбора наилучшего решения.

Подготовка и принятие маркетинговых решений осуществляется в несколько этапов.

1. Анализ и прогноз маркетинговой среды (объектов маркетинга) и формулирование проблемы.

2. Определение целей принятия решений.

3. Выбор критериев эффективности принимаемого решения.

4. Определение ограничивающих факторов.

5. Определение альтернативных решений.

6. Постановка задачи принятия решения.

7. Принятие решения и доведение его до исполнителей.

8. Контроль выполнения решения.

9. Анализ результатов.

Эффективность маркетинговых решений определяется эффектом от его реализации, отнесенным к затратам на его разработку и реализацию.

Главная цель разработки маркетинговых решений – обеспечение устойчивых конкурентных преимуществ предприятия и завоевание им прочных рыночных позиций.

Основные инструменты достижения этой цели представлены в табл. 2.1.

Инструменты маркетинговой политики

| Товарная политика | Ценовая политика | Распределительная (сбытовая) политика | Коммуникационная политика |
|--|--|--|--|
| Ассортимент товаров Новые товары Качество и конкурентоспособность товара Дизайн Упаковка Товарный знак (торговая марка) Диверсификация Вариация товара Послепродажное обслуживание | Цены Система скидок и надбавок Условия оплаты Кредиты Поощрения и премиальные цены Рекламные цены Дифференциация цен Высокие, средние и низкие цены | Выбор потребителей и рынков Каналы сбыта Условия поставки Маркетинг-логистика Товародвижение Торговля Фирм. магазины Средства сбыта Складирование Размещение фирм. магазинов, складов, центров обслуживания | Планирование и организация бизнес-коммуникаций Реклама Носители рекламы Средства рекламы Размещение рекламы Стимулирование продаж Связи с общественностью Спонсирование |

Маркетинговые решения принимаются по всем инструментам, представленным в табл. 2.1.

Принятие маркетинговых решений должно базироваться на следующих принципах:

научности – объяснение и предсказание рыночных явлений и процессов на основе научных положений и методов, объективно полученных данных, выявленных закономерностей развития явлений и процессов;

системности – выявление отдельных структурных элементов, составляющих явление, обнаружение иерархических их взаимосвязей и взаимоподчиненности;

комплексности – изучение явлений и процессов во всей полноте, взаимосвязи и развитии;

достоверности – получение адекватных данных за счет обеспечения научных принципов их сбора и обработки;

объективности – учет возможных погрешностей, исключение тенденциозности в оценках;

эффективности – достижение выдвинутых целей, соизмерение затрат и результатов.

Принятие МР направлено на определение наилучшего (оптимального) способа действия предприятия для достижения поставленных целей. Если желаемое состояние не соответствует поставленным целям (стратегическим, тактическим или оперативным), то имеет место проблема, требующая решения.

Классификация МР основывается на ряде признаков. Наиболее общими является степень структурирования проблемы, степень определенности информации, характер использования данных, количество лиц принятия МР, цели принятия МР, характер МР, уровень управления, методы принятия МР, продолжительность реализации, методы разработки, причины возникновения.

По степени структурированности проблем МР делятся:

- на структурированные – могут быть выражены в виде уравнений, неравенств;
- на слабоструктурированные – содержат количественные, качественные и нечисловые элементы;
- на неструктурированные – описываются только на содержательном уровне в словесной форме.

Чаще встречаются слабоструктурированные проблемы. Необходимость структурировать проблему – это одно из условий оптимизации МР.

В зависимости от степени определенности информации МР принимается в условиях определенности, риска, неопределенности.

Если информация о проблеме полная и достоверная, то МР определяется в условиях определенности. В этом случае удастся формально описать цели ограничения и критерии выбора решения. Оптимальное решение находится с помощью методов оптимизации.

В условиях риска (вероятностной неопределенности) неполнота информации учитывается с помощью случайных событий и находит свое выражение в вероятностных характеристиках (средняя, дисперсия, корреляция и др.). Основой принятия оптимального МР в этом случае служит теория статистических решений.

В условиях неопределенности отсутствуют статистические данные и МР принимаются на основе субъективных оценок экспертов (специалистов). Нахождение оптимального МР в этом случае осуществляется методами ранжирования альтернатив.

Подавляющее большинство МР осуществляется в условиях неопределенности. Разрабатываются специальные методы и пакеты программ, которые позволяют решать такие задачи.

По количеству лиц, принимающих МР:

- индивидуальные – принимаются одним лицом;
- групповые – принимаются несколькими лицами.

По количеству поставленных целей:

- одноцелевые;
- многоцелевые.

Большинство МР – многоцелевые. Оптимальные МР по одной цели не являются оптимальным по другой, что ставит задачу их согласования.

По времени:

- однопериодные;
- многопериодные;

– стратегические – направленные на достижение генеральных долгосрочных целей: выбор целевого рынка, решение о вводе нового продукта, снятии старого продукта и т.д.;

– тактические – устранение текущих проблем: ценообразование, продвижение, стимулирование продаж и т.п.

МР подразделяются в зависимости:

от управления:

– на решения высшего, среднего и низшего уровня;

от способа принятия решений:

– формализованные;

– неформализованные;

– разовые;

– периодические;

от продолжительности реализации:

– долгосрочные;

– среднесрочные;

– краткосрочные;

от метода разработки:

– графические;

– экономико-математические;

– эвристические;

от причин возникновения:

– программные;

– по предписанию;

– конъюнктурные;

– ситуационные;

– инициативные;

– сезонные.

Основными маркетинговыми решениями на уровне предприятия являются:

1. Анализ, оценка и прогнозирование основных показателей и характеристик объектов маркетинга (рынка, потребителей, конкурентов, продукции, цен, каналов распределения, коммуникаций).

2. Разработка предложений по всем элементам комплекса маркетинга, в том числе:

– по сегментированию рынка и выбору целевых рынков;

– по управлению жизненным циклом товаров и их позиционированию;

– по разработке товарной и ценовой политике;

– по концепции новых товаров;

– по каналам распределения продукции;

– по методам продвижения товаров на различных рынках.

2.3. Дерево целей и задач

В маркетинге при разработке стратегии развития предприятия выделяют три группы целей. Это так называемые цели стратегического треугольника:

1. Корпоративные (генеральные) цели. Долгосрочные цели, связанные с требованиями, которым должна удовлетворять организация: финансовые требования, географическое распределение деятельности; позиция по отношению к социальной ответственности и т.д. Корпоративные цели – следствие и воплощение миссии организации.

2. Цели предпринимательской деятельности: величина прибыли, рентабельности, дохода на акцию, конкурентоспособность, показатели доли рынка.

3. Функциональные цели. Это цели функциональных подразделений:

– по производству: затраты на единицу продукции, энерго- и материалоемкость;

– по финансам: прибыль, структура капитала, финансовая устойчивость, ликвидность и др.;

– НИОКР (научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические разработки): сроки внедрения новой продукции, оборудования, технологии, затраты, качество;

– по человеческим ресурсам: квалификация и структура кадров, оплата и мотивация труда;

– по организационному потенциалу: производственная структура организации.

По всем показателям даются ретроспективные, фактические и прогнозные значения, на их основе разрабатываются модели объектов маркетинга и оптимальная маркетинговая стратегия предприятия.

В соответствии с целями стратегического треугольника формируются цели каждого подразделения, после чего разрабатывают систему иерархически упорядоченных, взаимоподчиненных целей, которая называется *деревом целей*.



Рис. 2.1. Общая схема дерева целей предприятия (организации)

Систему целей организации можно представить следующим образом.

1. Финансовые.
2. Маркетинговые.
3. Производственные.
4. Инновационные и инвестиционные.
5. Кадровые и организационные.

Вначале определяются финансовые цели организации, затем маркетинговые, производственные и т.д.

Основными целями предприятия являются: получение долгосрочной прибыли; увеличение или сохранение доли рынка; проникновение на новый рынок; повышение конкурентоспособности; расширение ассортимента продукции, повышение производительности и др.

Для достижения каждой цели разрабатываются соответствующие решения (задачи и мероприятия) и таким образом дерево целей преобразуют в *дерево задач* предприятия.

Например, цель маркетинга – увеличить объем продаж за год до 10 тыс. единиц – может иметь подцели – увеличить количество каналов распределения товаров, освоить новые сегменты рынка, улучшить рекламную деятельность, провести маркетинговое исследование. Для достижения этих целей разрабатываются соответствующие мероприятия и планы исполнителям.

Максимизация прибыли является одной из основных, но не единственной целью предприятия. Это вызвано тем, что не в любой период времени предприятие может добиваться этой цели.

Например, для сохранения или увеличения доли рынка предприятие может пойти на снижение цены и сокращение прибыли в текущем периоде.

Временное снижение прибыли может происходить и в период освоения новых видов товаров или рыночных сегментов.

Кроме того, увеличение прибыли может быть достигнуто за счет взятия значительных кредитов, что может ухудшить финансовую устойчивость предприятия и привести к его банкротству.

В настоящее время считается, что главными целями коммерческой организации являются следующие.

В области финансов:

1. Увеличение стоимости предприятия (стоимости бизнеса).
2. Обеспечение финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия.
3. Максимизация прибыли.

В области маркетинга:

1. Увеличение или сохранение доли рынка.
2. Максимизация объема продаж.
3. Максимизация темпов роста.
4. Повышение конкурентоспособности товаров и предприятия.

В области производства:

1. Снижение себестоимости продукции (товаров).

2. Повышение производительности труда.
3. Рост фондоотдачи и др.

В области инноваций:

1. Освоение новых технологий и продукции.
2. Обеспечение заданной доли новой продукции.
3. Увеличение наукоемкости производства.
4. Внедрение системы стандартов ИСО 2000 и др.

Существует три основные характеристики, определяющие цели и усилия по их достижению:

- сложность цели отражает уровень профессионализма, необходимого для его достижения;
- специфика цели (количественный результат);
- приемлемость целей (необходимость и возможность выполнения);

Классификация целей предприятия выполняется по следующим признакам.

1. Время достижения результата:
 - долгосрочные (стратегические) 5 – 10 лет;
 - среднесрочные (тактические) от 1 года до 5 лет;
 - краткосрочные (оперативные) – до 1 года.
2. Уровень выполнения:
 - корпоративные;
 - цели стратегических бизнес-подразделений;
 - функциональные цели;
 - конкретные задачи.
3. Виду измерения цели:
 - качественные цели (ориентиры);
 - количественные цели (выражаются в денежной или натуральной форме).

Стратегические цели позволяют фирме заранее создать фундамент для производства новых товаров и услуг, провести соответствующие мероприятия и подготовить организацию к возможным изменениям во внешней среде.

Тактические цели обычно являются продолжением стратегических, оперативные цели служат для реализации тактических целей и являются основой для разработки годовых планов предприятия.

Литература

1. Смирнов Э.А. *Управленческие решения*. – М.: ИНФРА-М, 2001.
2. Карданская Н.Л. *Принятие управленческих решений: Учебник*. – М.: ЮНИТИ, 1999.
3. Литвак Б.Г. *Разработка управленческого решения: Учебник*. – М.: Дело, 2002.
4. Завгородняя А.В., Ямпольская Д.О. *Маркетинговое планирование*. – СПб.: Питер, 2002.

5. Орешенков А.А. Маркетинговый менеджмент: Учеб. пособие. – Витебск: УО «ВГТУ». 2001.
6. Федько В.П., Федько Н.Г. Основы маркетинга. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.
7. Ильюшенко Е.В. Основы маркетинга. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2002.
8. Зорина Т.Г. Маркетинговые исследования и сегментация рынка: Учебно-метод. пособие. – Мн.: МГЛУ, 2003.
9. Голубков Е.П. и др. Маркетинг: выбор лучшего решения. – М.: Экономика, 1993.
10. Василенко Е.И. Маркетинг: экзаменационные ответы. – Ростов н/Д: Феникс, 2004.

3. МАРКЕТИНГОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Для принятия маркетинговых решений необходимо иметь полную, достоверную и своевременную информацию по всем направлениям маркетинговой деятельности.

Информация – сведения, знания, сообщения, которые содержат элементы новизны для их получателей и используются для принятия решений. Таким образом, не всякие сведения являются информацией.

Маркетинговая информация – данные, характеризующие объекты маркетинга (рынок, продукцию, потребителей, конкурентов, каналы распределения, коммуникации), необходимые для принятия маркетинговых решений.

Маркетинговую информацию получают с помощью маркетинговых исследований. При получении маркетинговой информации важной задачей является правильный выбор источников информации и необходимых ее объемов. Маркетинговая информация может быть получена с помощью полевых или кабинетных исследований.

Маркетинговая информация в зависимости от источника классифицируется на внутреннюю и внешнюю, первичную и вторичную, открытую и закрытую.

Внутренняя информация – данные, собираемые внутри фирмы (внутрифирменный учет и отчетность).

Внешняя информация – информация, собираемая за пределами фирмы (различные публикации, бюллетени, информация с выставок, ярмарок, конференций, совещаний, мест продаж).

Первичная информация собирается с помощью полевых, вторичная – с помощью кабинетных исследований.

Первичная информация – это новая информация, отвечающая на следующие вопросы: реакция потребителя на новые товары или рекламу, потребности и намерения покупателей.

Для получения первичной информации используются опрос, наблюдение, эксперимент, имитация (моделирование).

Для получения первичной информации разрабатывается методология исследования: план выборки, методы контакта с респондентами (опрашиваемыми), формы опроса (анкеты, интервью). Эта информация должна отвечать на вопросы: существует ли рынок конкретного вида товара или услуги в выбранном сегменте.

Вторичная информация, как правило, уже существует в различных источниках информации. Она может быть открытая и закрытая.

Источники открытой информации:

- периодические издания, книги;
- содержание промышленной статистики;
- правительственные публикации;
- содержание информации о демографии, промышленной деятельности и тенденции развития;
- каталоги предприятий;
- материалы выставок.

К закрытой информации относятся:

- характеристики и стратегия предприятий;
- методы организации производства;
- используемые технологии;
- направления НИОКР.

Источники первичной информации: потребители; посредники; сбытовые подразделения; поставщики; рекламные агентства; совещания; встречи; конференции; переговоры; выставки, ярмарки, торги; специализированные организации по исследованию рынка; контракты; маркетинговые наблюдения.

Источники вторичной информации: статьи в деловой и экономической периодике; рекламные объявления; официальные источники; экономические исследования; отчеты и информация от должностных лиц; материалы патентных исследований; статистические сборники; Интернет.

Методы получения информации: интервью; опросы потребителей, посредников, поставщиков; анкетирование; экспертные оценки; изучение печатных источников; участие в выставках; маркетинговые наблюдения; эксперимент; моделирование (имитация).

Систематизация данных: картотека по конкурентам и потребителям; специальная библиотека; автоматизированный банк данных; первичный анализ; составление резюме; классификация данных по их надежности; периодический обзор данных по конкурентам и потребителям; тематические обзоры по отдельным аспектам конкуренции; сравнительный анализ отдельных групп показателей по объектам маркетинга.

Передача обработанной информации для принятия МР:

- составление подборки аналитических материалов и периодические отчеты по текущему состоянию объектов маркетинга;
- анализ отдельных проблем конкуренции;
- составление сводных данных по рынкам и конкурентам.

Хранение и обработка МИ осуществляется с помощью ведения банка и базы данных маркетинга. *Банк* данных маркетинга – это массив информации, относящейся к параметрам (характеристикам) объектов МИ, определяющим потребности, продукцию и конкурентоспособность производства. *База* данных маркетинга – система обработки данных, программных и организационно-методических средств, предназначенных для обработки маркетинговой информации.

Система сбора и обработки маркетинговой информации может также создаваться подразделением маркетинга в виде комплекта досье, куда заносятся по мере поступления новые сведения с указанием времени поступления.

Взаимосвязь маркетинговой информации с принятием маркетинговых решений показана на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Взаимосвязь маркетинговой информации с принятием маркетинговых решений

При оценке данных из разных источников источникам могут быть присвоены числовые коэффициенты – степени надежности (достоверности), в сумме равные единице.

При определении значений числовых данных из разных источников применяется смешанный метод: крайние значения и самые ненадежные отбрасываются, оценка получается как средневзвешенное значение по остальным источникам.

Литература

1. Голубков Е.П. Маркетинг: стратегии, планы, структуры. – М.: Дело, 1995.
2. Санаев Ю.А., Беляевский И.К. Применение маркетинга в планировании и организации производства на предприятии. – СПб.: СПбУФ, 1994.
3. Маркетинг промышленного предприятия. Порядок и методика проведения работ. Методические рекомендации. ТК РБ 4.2 – МР – 10 – 2002. – Мн.: Национальный технический комитет по стандартизации «Управление качеством», 2002.
4. Беляевский И.К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
5. Исследование рынка. – М.: Дело, 1996.

4. МОДЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ

Наиболее известны следующие модели, применяемые для анализа положения предприятия и товара на рынке и разработки маркетинговых стратегий.

4.1. Матрица «Товар – рынок» (матрица Ансоффа)

Модель предназначена для формирования стратегий в условиях растущего рынка. Исходная проблема – расхождение между реальным и планируемым развитием предприятия, что требует корректировки целей или поиска новых стратегий развития. Общий вид матрицы представлен на рис. 4.1.

| Товары | Рынки | |
|--------------|------------------------|----------------|
| | Существующие | Новые |
| Существующие | Проникновение на рынок | Развитие рынка |
| Новые | Развитие продукта | Диверсификация |

Рис. 4.1. Матрица «Товар – рынок»

В клетках матрицы представлены возможные стратегии предприятия.

1. Проникновение на рынок. Усиление маркетинга для существующих товаров с целью увеличения доли на существующих рынках. Возможные мероприятия: снижение цен, улучшение качества, распределения и продвижения продукции.

2. Развитие рынка. Выход со старыми товарами на новые рынки. Возможные варианты: сбыт на новых региональных, национальных, внешних рынках; расширение применения продукта; вариация продукта с целью приспособления к новым сегментам рынка.

3. Развитие продукта (инновации). Разработка новых товаров и их продажа на старых рынках.

4. Диверсификация. Переход предприятия к новым товарам, рынкам и сферам деятельности с целью снижения рисков коммерческой деятельности и увеличения стоимости бизнеса.

Согласно оценкам, вероятность успеха этих стратегий следующая: старый товар и старый рынок – 50 %, новый товар и старый рынок – 33 %, старый товар и новый рынок – 20 %, новый товар и новый рынок – 5 %.

Выбор стратегии зависит от ресурсов предприятия и готовности к риску. Если предприятие имеет большие ресурсы, но не желает идти на риск, то оно может использовать стратегию развития товара. Если ресурсов недостаточно, можно выбрать стратегию развития рынка.

4.2. Матрица конкурентных стратегий (матрица Портера)

В центре внимания предприятия находятся не только потребности покупателей, но и конкуренты. Портер выделяет пять движущих сил конкуренции: зависимость от поставщиков, зависимость от потребителей, угрозы со стороны новых конкурентов, угрозы со стороны товаров-заменителей, конкуренция внутри отрасли.

Для получения прибыли выше средней предприятие должно иметь сильные позиции по отношению к конкурентам, перечисленные на рис. 4.2.

| Стратегическая цель | Конкурентное преимущество | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Товар | Затраты |
| Большая доля рынка | Диверсификация | Лидерство в затратах |
| Один или несколько сегментов | Концентрация на сегменте | Концентрация на сегменте |

Рис. 4.2. Матрица конкурентных стратегий

1. Лидерство в затратах. Все решения предприятия должны быть направлены на снижение затрат. Другие характеристики (качество, сервис) являются подчиненными, но не должны оставаться без внимания.

2. Стратегия диверсификации. Продукт должен выгодно отличаться от продукции конкурентов с точки зрения потребителей.

3. Концентрация на сегменте (специализация, фокусирование). Сосредоточение на одном или нескольких сегментах рынка и достижение там лидерства в затратах или диверсификации или того и другого вместе.

Исследования показали, что крупные компании с большими ресурсами и небольшие специализированные предприятия имеют шансы достигнуть необходимого уровня конкурентоспособности.

Предприятия, не имеющие возможности достигнуть большой доли рынка, должны сконцентрироваться на определенном сегменте (нескольких сегментах) и наращивать там конкурентные преимущества по всему комплексу маркетинга.

4.3. Матрица «Доля рынка – рост рынка»

Матрица роста рыночной доли разработана Бостонской консультативной группой из штата Массачусетс. Она позволяет предприятию классифицировать каждый из своих товаров по его доле на рынке относительно основных конкурентов и темпам роста продаж. Используя матрицу, можно определить, во-первых, какой из товаров фирмы играет ведущую роль, во-вторых, какова динамика его рынка: развивается, стабилизируется или сокращается.

Главным инструментом метода служит матрица (рис. 4.3), построенная с использованием двух показателей: по вертикали отмечаются темпы роста ёмкости рынка, а по горизонтали – доля рынка, которую контролируют товары фирмы.

Все товары предприятия должны быть расположены в этой матрице в зависимости от своих характеристик и условий рынка. Наиболее конкурентоспособными будут те, которые занимают значительную долю на быстрорастущем рынке.

| Рост рынка | Доля рынка | |
|------------|-----------------|-----------------------------------|
| | Высокая | Низкая |
| Высокий | «Звезды» ← | Проблемные товары («Дикие кошки») |
| Низкий | «Дойные коровы» | «Собаки» |

Рис. 4.3. Матрица роста

Долю рынка можно оценить следующим образом: низкая доля – менее 1/3 доли лидера; высокая – более 1/3 доли лидера.

В левом нижнем секторе находятся товары, именуемые «дойными коровами». Они имеют большую долю на медленно развивающемся рынке. Такие товары – основной источник доходов от производства и реализации, которые можно использовать для поддержки других товаров.

В левом верхнем секторе находятся «звёзды». Это товары, занимающие значительную долю рынка, и спрос на них растет высокими темпами. Они требуют затрат для обеспечения дальнейшего роста и в будущем могут стать «дойными коровами».

«Дикие кошки» незначительно воздействуют на рынок. Поддержка со стороны потребителей незначительна, ведущее положение на рынке занимают товары конкурентов. Для поддержания или увеличения доли на рынке в условиях сильной конкуренции нужны значительные средства.

Предприятие должно решить, следует ли увеличить расходы на их продвижение, активнее искать новые каналы сбыта, улучшить характеристики товаров или снять с рынка. В перспективе такие товары могут стать «звездами» или исчезнуть с рынка.

В правом нижнем секторе находятся «собаки». Это товары с ограниченным объемом сбыта. От этих товаров необходимо избавляться, т.к. держать на рынке такой товар убыточно. Их присутствие на рынке может нанести ущерб репутации предприятия.

Точное знание места расположения товаров и их относительной конкурентоспособности позволяет оценивать перспективы их сбыта. Успех деятельности предприятия в перспективе определяется выбором направлений и масштабов перераспределения финансовых средств от «дойных коров» в пользу «звезд» и «диких кошек».

Следует учитывать, что «звёзды» будут превращаться в «дойных коров», «дикие кошки» перейдут либо в разряд «звезд», либо «собак» и т. д. Эти изменения непосредственно связаны с фазами жизненного цикла товара, они обозначены стрелками на рис. 4.3.

Пользуясь указанными методами, можно оценить конкурентоспособность товаров, выработать стратегию поведения на рынке. Эти методы широко применяются американскими консультационными фирмами и являются эффективным практическим инструментом.

4.4. Модель «Привлекательность рынка – конкурентные преимущества»

Модель разработана компанией «Дженерал Электрик». Определяющим является привлекательность рынка и конкурентные преимущества. Привлекательность рынка складывается из характеристик и качества рынка, снабжения и т.д. Конкурентные преимущества определяются относительной позицией на рынке, характеристиками товара, инновационным потенциалом, квалификацией сотрудников и менеджеров.

Общий вид матрицы представлен на рис. 4.4.

| Привлекательность рынка | Конкурентные преимущества товара | | |
|-------------------------|----------------------------------|---------|-------------------|
| | Малые | Средние | Большие |
| Высокая | | | Инвестиции и рост |
| Средняя | | | |
| Низкая | Снятие с рынка | | |

Рис. 4.4. Матрица «Привлекательность рынка – конкурентные преимущества»

Пустые клетки матрицы заполняются необходимыми мероприятиями в зависимости от возможностей предприятия.

4.5. Матрица SWOT-анализа

Формирование маркетинговой стратегии предприятия зависит от ситуации, в которой оно находится. Поэтому на этапе формулировки целей маркетинговой деятельности проводится ситуационный анализ – анализ текущей деятельности, результатов и внешней среды предприятия. Основным здесь является составление списка рыночных возможностей и угроз для предприятия на текущий момент и в перспективных периодах.

Рыночные возможности – это направления и виды деятельности, которые открывают перед предприятием возможность достижения финансовых и маркетинговых целей.

Угрозы – это факторы, которые препятствуют достижению основных целей предприятия.

Возможности и угрозы делятся на оперативные, тактические и стратегические.

При составлении списка возможностей и угроз учитывается фактическое и перспективное состояние предприятия и внешней среды.

Кроме этого составляется список сильных и слабых сторон предприятия по всему циклу его производственно-коммерческой деятельности и по всем подразделениям с точки зрения достижения его целей. Например, выпуск новой продукции (услуг) может стать нереальным при отсутствии необходимого оборудования, кадров и финансовых средств.

На основе этих данных составляется SWOT-таблица (Strength, Weaknesses, Opportunies, Theats – сила, слабость, возможности, угрозы), приведенная на рис. 4.5.

| Внутренняя среда предприятия | Внешняя среда | |
|--|-----------------------------|------------------------|
| | Возможности 1. 2. 3. ... | Угрозы 1. 2. 3. ... |
| Сильные стороны 1. 2. 3. . | Поле «СИБ» | Поле «СИУ» |
| Слабые стороны 1. 2. 3. . | Поле «СЛВ» | Поле «СЛУ» |

Рис. 4.5. SWOT-таблица предприятия

Поле «СИБ» – силы и возможности, «СИУ» – силы и угрозы, «СЛВ» – слабости и возможности, «СЛУ» – слабости и угрозы. Наиболее благоприятные возможности находятся в поле «СИБ», наиболее опасная ситуация – в поле «СЛУ». Поле «СИУ» предполагает использовать имеющиеся силы для устранения существующих или перспективных угроз. Поле «СЛВ» позволяет за счет имеющихся возможностей преодолеть существующие слабости предприятия.

В клетках таблицы записываются мероприятия, которые необходимо осуществить для устранения всех угроз и реализации благоприятных возможностей (шансов) предприятия. Такие таблицы необходимо разработать для кратко-, средне- и долгосрочных периодов и всех направлений и видов деятельности предприятия и использовать их при разработке стратегии, программ и планов.

4.6. Модель жизненного цикла (ЖЦ) товара

Концепция жизненного цикла (ЖЦ) товара широко используется при разработке товарной политики предприятия, программ и планов разработки новых продуктов и услуг. Основными стадиями жизненного цикла товаров (продукции, услуг) и их характеристиками являются следующие:

1. Внедрение. Продажа нового товара идет медленно. Доход от продаж ниже затрат на производство и реализацию.

2. Рост. Объем продаж возрастает, повышается популярность товара у покупателей. Предприятие начинает получать прибыль.

3. Зрелость. Объем продаж и прибыль достигают максимального значения. На рынок выходят конкурирующие товары, уменьшающие возможности роста.

4. Спад. Объем продаж уменьшается, конкуренция усиливается, появляются новые товары, заменяющие данный товар. Прибыль снижается до уровня затрат.

5. Снятие товара с производства (рынка). Производство и реализация товара становятся убыточными.

Показателями модели ЖЦ товара являются срок выпуска, длительность стадий, затраты, прибыль. Один и тот же товар на разных сегментах рынка может находиться на разных стадиях жизненного цикла.

Стадия жизненного цикла должна быть определена для каждого товара, выпускаемого предприятием. На основе концепции жизненного цикла принимаются решения по ассортименту товаров, определяется стратегия и тактика товарной, ценовой и в целом маркетинговой политики предприятия.

4.7. Матрица позиционирования «Товары – сегменты рынка»

Для анализа рыночного состояния каждого товара надо составить таблицу позиционирования товаров (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Позиционирование товаров на рынке

| Товары | Сегменты рынка | | | | Оценка прибыльности товара |
|------------------------------|----------------|---|-----|---|----------------------------|
| | 1 | 2 | ... | М | |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| ... | | | | | |
| N. | | | | | |
| Оценка прибыльности сегмента | | | | | |

В клетках таблицы записываются объемы продаж, доля сегмента, прибыль от реализации товаров.

На основе табл. 4.1 дается характеристика прибыльности товаров и сегментов рынка: высокоприбыльный, прибыльный, низкоприбыльный, убыточный.

Для каждого сегмента дается оценка конкуренции: конкуренты, их товары.

Кроме того, для каждого сегмента может быть построена табл. 4.2.

Таблица 4.2

Товар, сегмент, стадия жизненного цикла, объемы реализации

| Показатели | Годы | | |
|------------------------|----------------|----------------|-------------------|
| | Прошлый период | Текущий период | Прогнозный период |
| Объем продаж, ед. | | | |
| Цены, р. | | | |
| Выручка, р. | | | |
| Затраты, р. | | | |
| Прибыль, р. | | | |
| Затраты на единицу, р. | | | |
| Прибыль на единицу, р. | | | |

Данные за текущий, предыдущий и будущий год даются в месячном и квартальном разрезе, остальные – в целом за год.

Табл. 4.1, 4.2 позволяют анализировать эффективность позиционирования товаров на сегментах рынка и принимать маркетинговые решения по их перепозиционированию, позиционированию на новые сегменты или снятию.

Модель «Цена – качество»

Для определения конкурентоспособности товаров составляют их группировки в форме табл. 4.3.

Таблица 4.3

Таблица «Цена – качество»

| Качество | Цена | | |
|----------|--------|---------|---------|
| | Низкая | Средняя | Высокая |
| Низкое | | | |
| Среднее | | | |
| Высокое | | | |

В клетках записываются наименования товаров предприятия и конкурентов. Оценка качества товаров выполняется экспертными методами. Деление на группы (низкая, средняя, высокая) выполняется на основе принятых порядковых шкал.

На основе данных по качеству и цене товаров находится соотношение цены к качеству, определяющее единицу цены, приходящейся на единицу качества, строятся регрессионные модели «Цена – качество» для анализа и прогнозирования зависимости рыночной цены товара от его качества.

Литература

1. Василенко Е.И. Маркетинг: экзаменационные ответы. – Ростов н/Д: Феникс, 2004.
2. Федько В.П., Федько Н.Г. Основы маркетинга. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.
3. Березин И.С. Маркетинговый анализ. М.: Управление персоналом, 2004.
4. Беляевский И.К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2001.

5. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

5.1. Классификация задач принятия решений

Задачи принятия управленческих (в том числе и маркетинговых) решений (ЗПР), как уже говорилось, в зависимости от постановки делятся на три вида:

- структурированные – могут быть выражены в виде уравнений, неравенств;
- слабоструктурированные – содержат количественные, качественные и нечисловые элементы;

- неструктурированные – описываются только на содержательном уровне в словесной форме.

Кроме этого, решения могут приниматься в условиях:

- определенности (не содержат случайных и неопределенных переменных);

- риска (содержат случайные переменные с известными вероятностями или их характеристиками – средними, дисперсией и т.д.);

- неопределенности (содержат переменные, заданные диапазонами значений с неизвестными вероятностями);

- конфликта или сотрудничества (сводятся к антагонистическим или кооперативным играм двух и более лиц).

С учетом фактора времени ЗПР делятся на статические и динамические. По длительности реализации – на оперативные (срок реализации менее квартала), краткосрочные (до года), среднесрочные (до 5 лет), долгосрочные (более 5 лет).

Формализованно ЗПР может быть представлена следующим образом:

$$\langle S_0, T, Q/V, A, B, Y, f, K, Y^* \rangle, \quad (5.1)$$

где S_0 – проблемная ситуация;

T – время для принятия решений;

Q – необходимые для решения ресурсы;

V – возможные состояния внешней среды;

A – множество целей, преследуемых при принятии решений

$A = (A_1, A_2, \dots, A_k)$;

B – множество ограничений;

Y – множество альтернативных вариантов решения $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$;

f – функция предпочтения, используется ЛПП;

K – множество критериев в принятии решения $K = (K_1, K_2, \dots, K_m)$;

Y^* – оптимальное решение.

Процесс принятия решений состоит из следующих основных этапов.

1. Анализ внутренней и внешней среды.
2. Прогнозирование и определение проблем.
3. Постановка целей и задач.
4. Определение альтернатив решения задач.
5. Выбор критериев оценки альтернатив.
6. Оценка альтернатив.
7. Выбор методов принятия решения.
8. Выбор лучших альтернатив.

5.2. Основные подходы к определению оптимальных решений

Одна из основных задач принятия управленческих (в т.ч. маркетинговых) решений – это определение условий, которые должны были выполняться, чтобы решение было оптимальным, т.е. лучшим. В настоящее время наибольшее применение имеют следующие подходы.

1. Упорядочение альтернатив. Все альтернативы упорядочиваются в соответствии с определенными критериями. Если задана совокупность альтернатив $A = \{x, y, z, \dots\}$, то $x > y$ – сильная упорядоченность, означающая, что x лучше y по всем критериям; $x \geq y$ – слабая упорядоченность, означающая, что x лучше y по одним критериям и равноценна y по другим; $x = y$ означает, что x равноценна y по всем критериям.

Упорядоченность должна удовлетворять следующим аксиомам:

- транзитивности: $x \geq y, y \geq z \Rightarrow x \geq z$;
- симметричности: $x \geq y, y \geq x \Rightarrow x = y$.

Альтернативы и критерии записываются в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Оценки альтернатив по системе критериев

| Альтернативы, (i) | Критерии (j) | | | |
|-------------------|--------------|----------|-----|----------|
| | K_1 | K_2 | ... | K_n |
| A_1 | K_{11} | K_{12} | ... | K_{1n} |
| A_2 | K_{21} | K_{22} | ... | K_{2n} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| A_m | K_{m1} | K_{m2} | ... | K_{mn} |
| Важность критерия | W_1 | W_2 | ... | W_n |

здесь K_{ij} – оценка альтернативы A_i по критерию K_j ;

i – номер альтернативы;

j – номер критерия.

Значения K_{ij} , W_j обычно определяют экспертными методами.

Обычно значения K_{ij} , W_j нормируют (делят на их сумму) таким образом, чтобы их суммы равнялись 1 (или 100 %):

$$\sum_{i=1}^m K_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1. \tag{5.2}$$

Задача состоит в том, чтобы упорядочить альтернативы на основе данных табл. 5.1 и выбрать одну или несколько лучших. Интегрированные оценки, на основе которых упорядочиваются альтернативы, определяются по формуле:

$$C_i = \sum_{j=1}^n K_{ij} W_j. \quad (5.3)$$

Альтернативы упорядочиваются в порядке убывания C_i .

2. Оптимизации целевой функции. Предполагается, что на множестве альтернатив $X = \{x\}$ задана функция предпочтения $U(x)$ (целевая функция). Оптимальная альтернатива x^* находится из задачи

$$U(x^*) = \max (\min) U(x). \quad (5.4)$$

Аксиома оптимальности может применяться в формах:

- скалярной оптимизации с одной целевой функцией (задачи линейного, нелинейного, динамического программирования);
- векторной оптимизации с несколькими целевыми функциями. В этом случае рассматривается множество Парето-оптимальных альтернатив и применяются различные алгоритмы выбора одного оптимального решения.

Кроме этого задача оптимизации может быть дискретной, непрерывной, статической, динамической, вероятностной, детерминированной.

3. Учет рисков. Под рисками понимается вероятность получить отрицательный результат от принятия конкретного решения. Для учета рисков при принятии решений при возможных состояниях внешней среды строится таблица решений (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Таблица решений

| Альтернативы решений | Состояния внешней среды | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------|-----|----------|
| | 1 | 2 | ... | M |
| 1 | R_{11} | R_{12} | ... | R_{1M} |
| 2 | R_{21} | R_{22} | ... | R_{2M} |
| ... | | | | |
| N | R_{N1} | R_{N2} | | R_{NM} |
| Вероятности состояний внешней среды | P_1 | P_2 | ... | P_M |

В таблице R_{ij} – прогнозируемый результат в случае принятия i -го решения и j -м состоянии внешней среды, P_j – вероятность j -го состояния внешней среды.

Результат может быть положительным числом (прибыль) или отрицательным (убыток).

5.3. Классификация методов принятия решений

Методы принятия управленческих решения могут быть:

1. Неформальные (эвристические):
 - логические приемы (сравнения, наблюдения);
 - сценарии;
 - использование опыта или прецедента;
 - использование интуиции;
 - дерево целей и задач;
 - дерево решений.
2. Коллективные (экспертные):
 - мозговая атака;
 - экспертные оценки;
 - метод Дельфи;
 - метод анализа иерархий.
3. Количественные:
 - линейное и нелинейное программирование;
 - динамическое программирование;
 - вероятные и статистические модели;
 - теория игр;
 - нечеткие множества;
 - имитационные модели.

В зависимости от этапов принятия решений используются методы, приведенные в табл. 5.3:

Таблица 5.3

Взаимосвязь этапов и методов принятия решений

| Этапы принятия решений | Методы принятия решений |
|--|--|
| 1. Анализ внутренней и внешней среды | Логические методы, системный анализ, статистические модели, сценарии |
| 2. Определение проблемы | Методы прогнозирования и экспертные методы, логический анализ |
| 3. Постановка целей | Экспертные методы, дерево целей и задач |
| 4. Составление альтернативных решений проблемы | Неформальные, экспертные методы |
| 5. Выбор критериев и методов принятия решений | Экспертные методы |
| 6. Оценка альтернатив | Экспертные и количественные методы |
| 7. Принятие решений | Экспертные и количественные методы, дерево решений |

Таким образом, обобщенно все методы принятия решений делятся на три группы: экономико-математические, статистические и экспертные.

Литература

1. Литвак Б.Г. Разработка управленческого решения: Учебник. –М.: Дело, 2002. – 392 с.
2. Юкатаева В.С. Управленческие решения: Учеб. пособие.–М.: Изд. Дом «Дашков и К^о», 1999. – 292 с.
3. Карданская Н.Л. Основы принятия управленческих решений: Учеб. пособие. – М.: Русская деловая литература, 1998. – 288 с.

6. ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

6.1. Сущность экспертных методов

Экспертные методы принятия решений – методы сбора и обработки мнений экспертов (специалистов, респондентов) по рассматриваемой проблеме с целью принятия необходимых решений. Экспертами в зависимости от задачи могут быть как специалисты, так и потребители.

Эти методы применяются для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач, когда математическое описание задачи невозможно или отсутствует необходимая статистическая информация. Эти методы основаны на опыте, знаниях и интуиции специалистов (экспертов); информация, полученная от экспертов, обрабатывается статистическими методами.

Экспертные методы применяются для решения следующих задач:

- разработка и оценка альтернатив решения проблем;
- упорядочение списка альтернатив (различных объектов) и выбор одной или нескольких лучших альтернатив по одному или нескольким критериям;
- оценка влияния факторов на некоторый показатель или ситуацию;
- присвоение числовых значений качественным показателям;
- прогнозирование развития рассматриваемой ситуации.

Экспертными методами оцениваются качество и конкурентоспособность товаров, конкурентоспособность предприятия, рынки, предпочтения потребителей, конкуренты и поставщики, риски, факторы, влияющие на решение и т.д.

Для применения экспертного метода создаются экспертная и рабочая группы для организации работ и подсчета баллов. В состав экспертов и рабочей группы включаются специалисты по данной проблеме. Оптимальное количество экспертов – от 5 до 12 человек. Сбор информации от экспертов осуществляется с помощью анкет.

Принятие решения на основе экспертных методов включает следующие этапы.

1. Определение объекта и цели экспертизы.

2. Формирование рабочей группы.
3. Выбор объектов и критериев их оценки.
4. Разработка шкалы оценок объектов по критериям и анкет опроса экспертов.
5. Формирование группы экспертов.
6. Разработка сценария и процедура экспертизы.
7. Сбор и анализ экспертной информации.
8. Обработка экспертной информации.
9. Анализ результатов экспертизы.
10. Принятие решений.

Экспертные методы классифицируются по следующим признакам:

количество экспертов:

- индивидуальные;
- коллективные;

количество критериев:

- однокритериальные;
- многокритериальные.

количество этапов:

- одноэтапные;
- многоэтапные.

В данном разделе рассматривается группа однокритериальных методов коллективной экспертной оценки различных объектов.

6.2. Метод ранжирования альтернатив

Ранжирование – расположение альтернатив в порядке убывания значения некоторого критерия. Ранжирование – это использование порядковой шкалы для упорядочения объектов в соответствии с заданным критерием.

Метод ранжирования применяется, когда надо упорядочить некоторые объекты (решения, показатели, факторы) по некоторому критерию и выбрать из них один или несколько лучших или наиболее важных.

Данный метод применяется, если количество альтернатив не слишком велико и используется один критерий для упорядочения альтернатив, а также для упорядочения нескольких факторов по степени их влияния на рассматриваемый показатель или ситуацию при недостатке статистических данных.

Алгоритм метода следующий.

1. Каждый эксперт приписывает ранги объектам (1, 2, 3 и т.д.) в порядке убывания некоторого критерия.

Выбирается лучший объект, ему присваивается ранг 1, из оставшихся альтернатив снова выбирается лучшая, ему присваивается ранг 2 и т.д. Максимальный ранг должен быть не больше числа альтернатив (n).

2. Иногда объектам могут быть присвоены равные ранги, в этом случае осуществляется стандартизация рангов. Если альтернативы поделили места с

n_1 по $n_1 + k$, то им присваивается стандартизированный ранг (среднее арифметическое занятых мест):

$$X_i = \frac{n_1 + (n_1 + 1) + (n_1 + 2) + \dots + (n_1 + k)}{k + 1}. \quad (6.1)$$

Остальные стандартизированные ранги определяются по порядку занятых мест.

Сумма стандартизированных рангов равна сумме номеров объектов:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n + 1)}{2}. \quad (6.2)$$

3. Если ранжирование осуществляется несколькими экспертами, то для каждого объекта определяется сумма стандартизированных рангов, указанных экспертами, т.е.

$$X_j = \sum_{i=1}^M X_{ij}, \quad (6.3)$$

где M – количество экспертов;

X_{ij} – стандартизированный ранг j -го объекта по данным i -го эксперта.

4. Определяются результирующие ранги, объекту с наименьшей суммой рангов присваивается результирующий ранг 1, следующему – 2 и т.д. Ранжирование объектов выполняется по результирующим рангам. Лучшим является объект с результирующим рангом 1, далее с рангом 2 и т.д.

5. Проверяется согласованность мнений экспертов.

При статистическом анализе мнений экспертов необходимо оценить степень их согласованности по данной проблеме, выявить экспертов с расходящимися мнениями от средних, установить и устранить причины рассогласований их мнений. Для этого используются коэффициент конкордации и коэффициент Спирмена.

Если в таблице нет равных (связанных) рангов, то для оценки согласованности мнений группы экспертов **коэффициент конкордации** w берется в виде

$$w = \frac{12S}{M^2(N^3 - N)}, \quad (6.4)$$

$$S = \sum_{j=1}^N \left(\sum_{i=1}^M x_{ij} - \frac{1}{2} M(N + 1) \right)^2, \quad (6.5)$$

где M – количество экспертов;

N – количество объектов.

Средний балл одного объекта для всех стандартизированных рангов равен

$$\bar{X} = \frac{M(N+1)}{2}. \quad (6.6)$$

Таким образом, S – это сумма квадратов отклонения суммарного стандартизированного ранга от среднего балла одного объекта.

Коэффициент конкордации $0 < w < 1$. Чем w ближе к единице, тем больше согласованность. Если $w > 0,5$, то согласованность экспертов можно считать достаточной, если $w < 0,5$ – требуется уточнение и согласование экспертных оценок.

Если есть связанные (одинаковые) ранги хотя бы у одного эксперта, используется следующая формула:

$$w = \frac{12S}{M^2(N^3 - N) - M \sum_{i=1}^M T_i}, \quad (6.7)$$

где T_i – показатель связанных рангов в оценках i -го эксперта;

$$T_i = \sum_{k=1}^{H_i} (t_k^3 - t_k), \quad (6.8)$$

где H_i – число групп равных рангов у i -го эксперта;

t_k – число равных рангов в k -й группе.

Формула (6.7) сложнее, чем (6.4), поэтому целесообразно выполнять ранжирование альтернатив разными рангами, что упрощает расчеты.

Для оценки значимости (ошибки) коэффициента конкордации при несвязанных рангах используется критерий χ -квадрат (критерий Пирсона) в форме

$$\chi^2 = wM(N-1), \quad (6.9)$$

где $(N-1)$ – число степеней свободы.

Если есть связанные ранги, то оценка значимости коэффициента конкордации выполняется по формуле

$$\chi^2 = \frac{12S}{\frac{\sum_{i=1}^m T_i}{mn(n+1) - \frac{i=1}{n-1}}}. \quad (6.10)$$

При доверительной вероятности $p = 0,95$ коэффициент значимости (ошибки) равен $L = 1 - p = 0,05$. Если $\chi^2 > \chi_{\text{табл}}^2 (n-1, L = 0,05)$, то с вероятностью $p = 0,95$ можно утверждать, что коэффициент w – значим.

Для проверки согласованности мнений экспертов руководствуются также коэффициентами ранговой корреляции Спирмена.

Если $w < 0,5$, то используется **коэффициент парной ранговой корреляции Спирмена** для выявления пар экспертов с низким уровнем согласованности. Коэффициент парной ранговой корреляции – для оценки согласованности мнений двух экспертов:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n d_j^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (6.11)$$

где d_j – разность значений рангов j -го объекта у двух экспертов.

Имеет место соотношение $0 \leq \rho \leq 1$. Чем больше этот коэффициент, тем выше согласованность экспертов. При совпадении рангов коэффициент парной ранговой корреляции равен 1.

Эти коэффициенты должны определяться для каждой пары экспертов. Если $\rho < 0,5$ то эксперты должны уточнять свои оценки до тех пор, пока не будет $w > 0,5$.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена для оценки согласованности мнений сразу всех экспертов можно определять по формулам

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n d_j^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (6.12)$$

$$d_j^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2, \quad (6.13)$$

где d_j – дисперсия ранга j -го объекта по всем экспертам;

x_{ij} – ранг j -го объекта, определенный i -м экспертом;

\bar{x}_j – средний ранг j -го объекта по всем экспертам:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij}. \quad (6.14)$$

Чем ближе ρ к 1, тем больше согласованность экспертных оценок, $0 \leq \rho \leq 1$.

Пример 6.1. Определение стандартизированных рангов (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Стандартизированные ранги

| Альтернативы | Ранг | Стандартизированный ранг |
|--------------|------|--------------------------|
| 1 | 7 | 10 |
| 2 | 3 | 6,5 |
| 3 | 3 | 6,5 |
| 4 | 2 | 3,5 |
| 5 | 5 | 8 |
| 6 | 1 | 1 |
| 7 | 6 | 9 |
| 8 | 2 | 3,5 |
| 9 | 2 | 3,5 |
| 10 | 2 | 3,5 |

Альтернативы 4, 8, 9, 10 поделили места со 2-го по 5-е, им присваивается общий стандартизированный ранг:

$$x_4 = x_8 = x_9 = x_{10} = \frac{2 + 3 + 4 + 5}{4} = 3,5.$$

Альтернативы 2,3 поделили места 6, 7:

$$x_2 = x_3 = \frac{6 + 7}{2} = 6,5.$$

Пример 6.2. По рангам экспертов сформирована таблица стандартизированных рангов объектов при отсутствии связанных рангов (табл. 6.2).

Стандартизированные ранги альтернатив

| Эксперты | Объекты | | | | | | Σ |
|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 21 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 4 | 6 | 21 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 6 | 21 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 6 | 21 |
| 5 | 2 | 1 | 3 | 4 | 6 | 5 | 21 |
| $X_j = \sum_{i=1}^M x_{ij}$ | 7 | 9 | 14 | 23 | 23 | 29 | 105 |
| Результирующий ранг | 1 | 2 | 3 | 4,5 | 4,5 | 6 | 21 |
| $X_j - \bar{x}$ | -10,5 | -8,5 | -3,5 | 5,5 | 5,5 | 11,5 | 0,0 |
| $(X_j - \bar{x})^2$ | 110,25 | 72,25 | 12,25 | 30,25 | 30,25 | 132,25 | $S = 387,5$ |

В табл. 6.2 \bar{x} определяется по формуле (6.6):

$$\bar{x} = \frac{5(6+1)}{2} = 17,5. \quad (6.15)$$

Упорядочение объектов выполняется по результирующему рангу. Из таблицы видно, что наиболее предпочтительным является первый объект, потом второй, третий и т.д.

Нет связанных рангов, поэтому коэффициент конкордации определяем по формуле (6.4):

$$S = 387,5;$$

$$w = \frac{12 \cdot 387,5}{5^2(6^3 - 6)} = \frac{4650}{5250} = 0,89 > 0,5.$$

Здесь мнения экспертов высоко согласованны.

Оценим значимость коэффициента конкордации по формуле (6.9):

$$\chi^2 = 5 \cdot 5 \cdot 0,89 = 22,14.$$

При уровне значимости 0,05 (доверительной вероятности 0,95) и числе степеней свободы $(n-1) = 5$ имеем $22,14 > \chi^2(5; 0,95) = 11,07$.

Таким образом, с уровнем значимости (ошибки) $\alpha = 0,5$ или с доверительной вероятностью $0,95$ принимается коллективная оценка объектов экспертами.

Пример 6.3. По рангам экспертов сформирована таблица стандартизированных рангов объектов при наличии связанных рангов (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Стандартизированные ранги объектов

| Эксперты | Объекты | | | | | | Σ |
|-----------------------------|---------|-----|-------|-------|------|------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 4 | 5 | 6 | 21 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 6 | 21 |
| 3 | 1,5 | 1,5 | 3 | 4,5 | 4,5 | 6 | 21 |
| 4 | 1 | 2,5 | 2,5 | 4,5 | 4,5 | 6 | 21 |
| 5 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5,5 | 5,5 | 21 |
| $X_j = \sum_{i=1}^M x_{ij}$ | 7,5 | 9,5 | 13 | 22 | 23,5 | 29,5 | 105 |
| Результующий ранг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 21 |
| $X_j - \bar{x}$ | -10 | -8 | -4,5 | 4,5 | 6 | 12 | 0,0 |
| $(X_j - \bar{x})^2$ | 100 | 64 | 20,25 | 20,25 | 36 | 144 | $S = 384,5$ |

Есть связанные ранги, поэтому определяем коэффициент конкордации по формуле (6.7):

$$S = 384,5;$$

$$T_1 = 2^3 - 2 = 6, \quad T_2 = 3^3 - 3 = 24, \quad T_3 = 2^3 - 2 + 2^3 - 3 = 12, \quad T_4 = 2^3 - 2 + 2^3 - 2 = 12, \quad T_5 = 2^3 - 2 = 6;$$

$$\Sigma T_i = 6 + 24 + 12 + 12 + 6 = 60;$$

$$w = \frac{12 \cdot 384,5}{5^2(6^3 - 6) - 5 \cdot 60} = 0,95 > 0,5,$$

таким образом, мнения экспертов высоко согласованны.

Оценим значимость w с помощью формулы (6.10):

$$\chi^2 = \frac{12 \cdot 384,5}{5 \cdot 6 \cdot 7 - 60/5} = 23,9.$$

При уровне значимости $0,05$ (доверительной вероятности $0,95$) и числе степеней свободы $(n - 1) = 5$ имеем $23,9 > \chi^2(5; 0,95) = 11,07$.

Таким образом, с уровнем доверительной вероятности 0,95 принимается коллективная оценка объектов экспертами.

6.3. Метод парных сравнений альтернатив

В случае большого числа альтернатив (больше 10) непосредственное их ранжирование может стать затруднительным. В этом случае применяются методы парных сравнений.

Метод частичного парного сравнения.

1. Выбирается критерий сравнения альтернатив.
2. Каждый эксперт заполняет табл. 6.4 для клеток $j > i$, j – номер столбца, i – номер строки. В клетку (i, j) записывается номер той альтернативы, которая более предпочтительна, чем другая.

Таблица 6.4

Таблица парных сравнений альтернатив

| Альтернативы (i) | Альтернативы (j) | | | | R _i |
|------------------|------------------|-----|-----|-----|----------------|
| | 1 | 2 | ... | N | |
| 1 | – | | | | |
| 2 | – | – | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| N | – | – | | – | |
| S _j | | | | | |

3. В столбец R_i записывается количество предпочтений i-й альтернативы над другими в строке. В строку S_j записывается количество предпочтений j-й альтернативы над другими в столбце.

4. Определяются сумма частот превосходства i-й альтернативы над другими по данным k-го эксперта:

$$M_{ik} = S_{ik} + R_{ik}, \quad (6.16)$$

где i – номер альтернативы;

k – номер эксперта.

Формируется сводная таблица оценок всех экспертов (табл. 6.5).

Сводная таблица оценок альтернатив

| Альтернативы | Эксперты | | | | M_i | K_i |
|--------------|----------|----------|-----|----------|-------|-------|
| | 1 | 2 | ... | M | | |
| 1 | M_{11} | M_{12} | ... | M_{1m} | M_1 | K_1 |
| 2 | M_{21} | M_{22} | ... | M_{2m} | M_2 | K_2 |
| ... | ... | ... | ... | ... | | ... |
| N | M_{n1} | M_{n2} | ... | M_{nm} | M_n | K_n |

5. По табл. 6.5 определяются средние частоты превосходства M_i и коэффициенты предпочтительности альтернатив K_i :

$$M_i = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m M_{ik}, \quad (6.17)$$

$$K_i = \frac{M_i}{L} = \frac{2M_i}{n(n-1)}, \quad (6.18)$$

где $L = \frac{n(n-1)}{2}$ – число парных сравнений;

K_i – коэффициент предпочтительности для i -й альтернативы, $K_i < 1$.

6. Ранжирование альтернатив осуществляется в порядке убывания K_i , наиболее предпочтительной является альтернатива с наибольшим значением K_i .

При использовании метода полных сравнений на первом шаге заполняется вся таблица, в этом случае $L = n(n-1)$.

6.4. Метод коллективных балльных оценок

Данный метод используют для решения двух основных задач:

- 1) присвоение баллов различным объектам.
- 2) определения коэффициентов важности и ранжирование объектов.

При этом используется определенная шкала баллов.

Балльный метод на практике применяют при решении следующих задач:

1. Определение значений K_{ij} и W_j в табл. 5.1 «Альтернативы – критерии».

2. Оценка уровня качества и конкурентоспособности товаров и конкурентоспособности предприятия.

При оценке уровня качества и конкурентоспособности товаров используется табл. 6.6.

Таблица 6.6

Оценка уровня качества товаров

| Показатели товара (i) | Коэффициенты важности показателей | Идеальный товар | Базовый товар | Анализируемые товары | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|----------------------|----------|-----|----------|
| | | | | Товар 3 | Товар 4 | ... | Товар К |
| 1 | W_1 | X_{11} | X_{12} | X_{13} | X_{14} | ... | X_{1K} |
| 2 | W_2 | X_{21} | X_{22} | X_{23} | X_{24} | ... | X_{2K} |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| N | W_n | X_{n1} | X_{n2} | X_{n3} | X_{n4} | ... | X_{nK} |
| Оценка качества | 1,0 (или 100%) | K_1 | K_2 | K_3 | K_4 | ... | K_K |

В качестве идеального товара рассматриваются теоретически лучшие значения показателей, базовым может быть выпускаемый товар (или лучший товар), анализируемыми могут быть товары конкурентов, выпускаемые или предполагаемые к производству товары предприятия. Здесь X_{ij} – баллы показателей, W_i – коэффициенты важности показателей, определяемые экспертными балльными методами.

Для показателей применяются специальные шкалы. Некоторые показатели могут иметь значения, определяемые методами технических измерений, по этим значениям эксперты присваивают баллы по определенной шкале.

Показатели зависят от товара. Например, показателями могут быть:

- 1) функциональное назначение;
- 2) используемые материалы;
- 3) дизайн;
- 4) современность;
- 5) эргономические свойства;
- 6) известность (имидж).

Качество (конкурентоспособность) товаров оценивается по формуле

$$K_j = \sum_{i=1}^M W_i X_{ij}, \quad (6.19)$$

где K_j – оценка качества j-го товара;

W_i – коэффициент важности i-го показателя;

X_{ij} – балльная оценка i-го показателя для j-го товара.

Лучший товар имеет максимальный коэффициент качества.

Решение этой задачи имеет важное практическое значение, т.к. на ее основе принимаются решения о запуске новых товаров в производство.

Для оценки объектов применяют специальные шкалы баллов (5-, 10-балльные или другие), например:

Пятибалльная шкала

| | | | | | |
|--------|--------|--------------------|---------|---------|---------|
| Оценка | Низкая | Удовлетворительная | Средняя | Хорошая | Высокая |
| Баллы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Тридцатибалльная шкала

| | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|--------------------|---------|---------------|---------|
| Оценка уровня | Низкий | Неудовлетворительный | Удовлетворительный | Хороший | Очень хороший | Высокий |
| Баллы | 0 – 4 | 5 – 9 | 10 – 14 | 15 – 19 | 20 – 25 | 26 – 30 |

Для присвоения экспертами баллов разрабатываются специальные анкеты, где указывается критерий оценки и порядок присвоения баллов экспертами (или респондентами).

Присвоение баллов объектам

1. Каждый эксперт независимо от других оценивает объекты по заданной шкале. По оценкам экспертов составляется сводная табл. 6.7.

Таблица 6.7

Таблица баллов объектов

| Объекты (i) | Эксперты (j) | | | | Средний балл объектов (X_i) |
|-------------|--------------|----------|-----|----------|---------------------------------|
| | 1 | 2 | ... | M | |
| 1 | X_{11} | X_{12} | ... | X_{1n} | X_1 |
| 2 | X_{21} | X_{22} | ... | X_{2n} | X_2 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| N | X_{m1} | X_{m2} | ... | X_{mn} | X_n |

Здесь X_{ij} – балл i-го объекта, присвоенный j-м экспертом.

2. Объектам присваиваются средние баллы, данные экспертами:

$$X_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M x_{ij}, \quad j = \overline{1, n}, \quad (6.20)$$

где M – количество экспертов;
 n – количество объектов.

3. Выполняется общая проверка мнений каждого эксперта на согласованность.

Находятся средние баллы каждого эксперта по всем объектам:

$$\bar{X}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ij}. \quad (6.21)$$

Находятся дисперсии оценок экспертов:

$$D_j^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_{ij} - \bar{X}_j)^2. \quad (6.22)$$

Эти дисперсии позволяют сравнивать разброс оценок экспертов по всем объектам. Если у некоторых экспертов дисперсии значительно отличаются от других, то надо уточнить их мнение.

4. Выполняется проверка согласованности экспертов по каждому объекту методом коэффициента вариации:

Находятся дисперсии оценок объектов:

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{M-1} \sum_{j=1}^M (x_{ij} - X_i)^2, \quad j = 1, 2, \dots, N. \quad (6.23)$$

Эта величина показывает различие оценок для j -го объекта. Чем больше эта величина, тем больше расхождение оценок экспертов по данному объекту. Если она велика, то следует проанализировать причины расхождений.

Определяют оценку согласованности мнений экспертов по каждому объекту отдельно с помощью коэффициента вариации:

$$V_i = \frac{\sigma_i}{X_i},$$
$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M (X_{ij} - X_i)^2}{M-1}}. \quad (6.23.1)$$

где i – номер объекта;
 j – номер эксперта.

Можно оценивать согласованность экспертов по коэффициенту вариации с помощью табл. 6.8.

Таблица 6.8

Шкала согласованности экспертов по коэффициенту вариации

| Значение коэффициента вариации | $V_j \leq 0,1$ | $0,1 < V_j \leq 0,2$ | $0,2 < V_j \leq 0,3$ | $0,3 < V_j \leq 0,5$ | $V_j > 0,5$ |
|--------------------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| Согласованность экспертов | Высокая | Выше средней | Средняя | Ниже средней | Низкая |

Если согласованность низкая, то надо уточнять оценки экспертов по данному объекту. Согласованность мнений экспертов можно оценивать и по коэффициенту Спирмена (6.12), (6.13).

Определение коэффициентов важности и ранжирование объектов.

При определении коэффициентов важности обычно применяется метод обратного ранжирования – когда объекту с наибольшим значением критерия присваивается максимальный балл (ранг), равный количеству объектов, следующему объекту (в порядке снижения критерия) балл, на единицу меньший и т.д.

Могут даваться баллы объектам и по некоторой шкале, в этом случае количество баллов должно быть не меньше количества объектов.

1. Находятся суммы баллов объектов $C_i = \sum_{j=1}^M X_{ij}$,

где i – номер объекта,
 j – номер эксперта.

2. Находятся сумма всех баллов $C = \sum_{i=1}^N C_i$.

3. Находятся коэффициенты важности объектов:

$$W_i = \frac{C_i}{C} . \tag{6.24}$$

Тогда $0 < W_i < 1$, $\sum_{i=1}^N W_i = 1$.

Коэффициенты важности позволяют оценить, насколько один объект предпочтительнее другого. При малых значениях W_i , что бывает в случае большого количества объектов, коэффициенты важности умножают на 100, приводя их к процентам.

4. Объекты ранжируются в порядке убывания коэффициентов важности W_i . Объект, имеющий максимальный коэффициент важности, получает ранг 1, следующий – ранг 2 и т.д.

5. Проверяется согласованность оценок экспертов по коэффициенту вариации, как при балльной оценке, или по стандартизированным рангам (баллам) с помощью коэффициента конкордации в методе обратного ранжирования. Если согласованность низкая, надо уточнить оценки.

Данные заносят в табл. 6.9.

Таблица 6.9

Таблица коэффициентов важности объектов

| Объекты (i) | Эксперты (j) | | | | Сумма баллов (C_i) | Коэффициент важности (W_i) |
|--|-----------------|-----------------|-----|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| | 1 | 2 | ... | M | | |
| 1 | X_{11} | X_{12} | ... | X_{1n} | C_1 | W_1 |
| 2 | X_{21} | X_{22} | ... | X_{2n} | C_2 | W_2 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| N | X_{m1} | X_{m2} | ... | X_{mn} | C_n | W_n |
| Средний балл экспертов (\mathcal{E}_j) | \mathcal{E}_1 | \mathcal{E}_2 | ... | \mathcal{E}_m | | |

Пример 6.4. При разработке мероприятий по повышению продаж необходимо определить коэффициенты важности следующих факторов: каналы распределения (A_1), снижение цены (A_2), новые рынки (A_3), уровень качества (A_4), реклама (A_5).

Решение.

1. Решение принимают четыре эксперта, их оценки по 10-балльной шкале заносятся в табл. 6.10:

Таблица 6.10

Оценки факторов

| Факторы (i) | Эксперты (j) | | | | Сумма баллов объектов (C_i) | Коэффициенты важности (W_i) |
|--|--------------|-----|-----|-----|---------------------------------|---------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| A_1 | 10 | 10 | 10 | 9 | 39 | 0,26 |
| A_2 | 10 | 9 | 8 | 10 | 37 | 0,25 |
| A_3 | 7 | 10 | 10 | 6 | 33 | 0,22 |
| A_4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 11 | 0,07 |
| A_5 | 6 | 6 | 7 | 9 | 28 | 0,19 |
| Средний балл экспертов (\mathcal{E}_j) | 9,0 | 7,8 | 7,6 | 7,2 | | |

2. Находим суммарные баллы альтернатив:

$$C_1 = 10+10+7+2+6 = 39, C_2 = 10+9+8+10 = 37, C_3 = 33, C_4 = 11, C_5 = 28.$$

3. Находим сумму всех оценок: $C = 39+37+33+11+28 = 148$.

4. Находим коэффициенты важности: $W_j = C_j/C$:

$$W_1 = 0,26; W_2 = 0,25; W_3 = 0,22; W_4 = 0,07; W_5 = 0,19.$$

Таким образом, экспертами факторы ранжированы по важности следующим образом: каналы распределения, снижение цены, новые рынки, реклама и качество.

5. Выполняется проверка экспертных оценок на согласованность методом коэффициента вариации. Рассчитываются дисперсии для каждого эксперта и каждого фактора:

1) находим средние оценки каждого эксперта:

$$\bar{X}_1 = 9,0; \bar{X}_2 = 7,8; \bar{X}_3 = 7,6; \bar{X}_4 = 7,2;$$

2) находим дисперсии оценок каждого эксперта:

$$D_1^{\bar{X}} = \frac{1}{4}((10-9)^2 + (10-9)^2 + (7-9)^2 + (12-9)^2 + (6-9)^2) = 6,0;$$

$$D_2^{\bar{X}} = 7,2; D_3^{\bar{X}} = 8,3; D_4^{\bar{X}} = 10,7.$$

Поскольку дисперсия у 4-го эксперта больше, чем у других, то ему надо уточнить свои оценки;

3) находим средние оценки факторов: $X_1 = 9,75; X_2 = 9,25; X_3 = 8,25; X_4 = 2,75; X_5 = 7,0$;

4) находим дисперсию оценок факторов:

$$\sigma_1^2 = \frac{1}{3}((10-9,75)^2 + (10-9,75)^2 + (9-9,75)^2) = 0,3,$$

$$\sigma_2^2 = 0,9; \sigma_3^2 = 4,3; \sigma_4^2 = 20,9; \sigma_5^2 = 2,0.$$

Высокая дисперсия у четвертого фактора по сравнению с другими. Коэффициенты вариации равны $V_1 = 0,05; V_2 = 0,10; V_3 = 0,25; V_4 = 0,87; V_5 = 0,20$.

Согласованность экспертов по четвертому фактору низкая, поэтому им необходимо уточнить оценки по этому фактору.

6.5. Метод парных сравнений Саати для одного эксперта

Важным методом определения коэффициентов важности и ранжирования объектов является метод парных сравнений Саати. В случае затруднения при присвоении баллов эксперты могут указывать, в какой степени одна альтернатива предпочтительнее другой. Для этого используется шкала Саати (табл. 6.11).

Таблица 6.11

Шкала Саати

| | |
|---|---|
| 1 | i-я и j-я альтернативы примерно равноценны |
| 3 | i-я альтернатива немного предпочтительнее j-й |
| 5 | i-я альтернатива предпочтительнее j-й |
| 7 | i-я альтернатива значительно предпочтительнее j-й |
| 9 | i-я альтернатива явно предпочтительнее j-й |

Иногда добавляют промежуточные значения: 2, 4, 6, 8.

Определение баллов и упорядочение альтернатив выполняется в следующем порядке.

1. Эксперт с помощью шкалы Саати определяет парные оценки X_{ij} и заполняет табл. 6.12, оценки для симметрично расположенных клеток определяются по формуле $X_{ji} = 1/X_{ij}$. Такая матрица называется обратносимметричной.

Таблица 6.12

Таблица парных сравнений алгоритма Саати

| Альтернативы (i) | Альтернативы (j) | | | |
|------------------|------------------|----------|-----|----------|
| | 1 | 2 | ... | N |
| 1 | 1 | X_{12} | ... | X_{1n} |
| 2 | X_{21} | 1 | | X_{2n} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| N | X_{n1} | X_{n2} | ... | X_{nn} |
| C_j | C_1 | C_2 | ... | C_n |
| W_j | W_1 | W_2 | ... | W_n |

2. Находятся приближенные баллы (оценки) альтернатив:

$$C_j = \left(\prod_{i=1}^N x_{ij} \right)^{\frac{1}{N}}. \quad (6.25)$$

Точные оценки альтернатив в методе Саати определяется из матричной задачи на собственное значение:

$$XC = \lambda_{\max} C, \quad (6.26)$$

где X – матрица табл. 6.12;

$C = (C_1, C_2, \dots, C_N)^T$ – вектор оценок альтернатив;

λ_{\max} – максимальное положительное собственное значение. Имеет место неравенство $\lambda_{\max} \geq N$.

3. Находится сумма оценок альтернатив: $C = \sum_{i=1}^N C_i$.

4. Находятся коэффициенты важности (степень предпочтительности) альтернатив: $W_j = C_j / C$, $0 < W_j < 1$, $\sum_{j=1}^N W_j = 1$.

5. Альтернативы ранжируются в порядке убывания W_j . Наиболее предпочтительной является альтернатива с максимальным W_j .

6. Выполняется проверка экспертных оценок на непротиворечивость. Ошибки могут быть следующими: например эксперт указал, что 1-я альтернатива хуже 2-й, 2-я хуже 3-й и 1-я лучше 3-й.

7. Находят суммы столбцов матрицы парных сравнений: $R_j = \sum_{i=1}^N X_{ij}$.

8. Рассчитываются параметры λ : $\lambda = \sum_{j=1}^N W_j R_j$.

Если применяется формула (6.26), то $\lambda = \lambda_{\max}$.

9. Находится индекс согласованности:

$$ИС = \frac{\lambda - N}{N - 1}. \quad (6.27)$$

10. Находится отношение согласованности $ОС = \frac{ИС}{СС}$, где $СС$ – величина случайной согласованности, которая берется из табл. 6.13.

Таблица 6.13

Таблица случайной согласованности

| | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| СС | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,45 |

Здесь N – размерность матрицы.

Если $OC > 0,2$, то требуется уточнение матрицы парных сравнений эксперта.

Пример 6.5. Предприятие выбирает вид рекламы для новой продукции, предполагается применять следующие виды рекламы: телевидение, радио, газеты, стенды. Решение о выборе вида рекламы выбирается на основе метода Саати (табл. 6.14).

Таблица 6.14

Таблица парных сравнений по шкале Саати

| | A_1 | A_2 | A_3 | A_4 | C_i |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A_1 | 1 | 7 | 3 | 9 | 3,71 |
| A_2 | 1/7 | 1 | 1/5 | 3 | 0,54 |
| A_3 | 1/3 | 5 | 1 | 5 | 1,7 |
| A_4 | 1/9 | 1/3 | 1/5 | 1 | 0,29 |

$$C_1 = \sqrt[4]{1 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 9} = 3,71, \quad C_2 = \sqrt[4]{(1/7) \cdot 1 \cdot (1/5) \cdot 3} = 0,54, \quad C_3 = 1,7, \quad C_4 = 0,29.$$

$$C = 3,71 + 0,54 + 1,7 + 0,29 = 6,24.$$

$$W_1 = 3,71/6,24 = 0,595, \quad W_2 = 0,54/6,24 = 0,087, \quad W_3 = 1,7/6,24 = 0,272, \quad W_4 = 0,29/6,24 = 0,047.$$

Наибольшее предпочтение имеет реклама по телевидению, имеющая наибольший вес ($W_1 = 0,595$), затем следуют газета, радио, стенды.

Проверка оценок на непротиворечивость (ошибки):

а) находим суммы по столбцам:

$$R_1 = 1 + 1/7 + 1/3 + 1/9 = 1,588; \quad R_2 = 7 + 1 + 5 + 3 = 16,33; \quad R_3 = 3 + 1/5 + 1 + 5 = 9,4; \quad R_4 = 9 + 3 + 5 + 1 = 18;$$

$$\text{б) } \lambda = \sum_{j=1}^N R_j \cdot W_j.$$

$$\lambda = 1,588 \cdot 0,595 + 16,33 \cdot 0,087 + 9,4 \cdot 0,272 + 18 \cdot 0,047 = 4,07;$$

в) индекс согласованности:

$$ИС = \frac{\lambda - N}{N - 1} = \frac{4,07 - 4}{4 - 1} = 0,023;$$

г) отношение согласованности:

$$OC = \frac{ИС}{СС(4)} = \frac{0,023}{0,9} = 0,024.$$

Так как $OC < 0,2$ то не требуется уточнения парных сравнений.

6.6. Метод парных сравнений Саати для группы экспертов

1. Каждый эксперт независимо заполняет табл. 6.15, при этом N – количество альтернатив, M – количество экспертов (таблиц).
2. Определяются оценки каждого эксперта (C_{ij}), i – номер эксперта, j – номер альтернативы.
3. Формируется сводная таблица оценок экспертов (табл. 6.15).

Таблица 6.15

Оценки экспертов

| Эксперты (i) | Объекты (j) | | | |
|---------------------------------|-------------|----------|-----|----------|
| | 1 | 2 | ... | N |
| 1 | C_{11} | C_{12} | ... | C_{1n} |
| 2 | C_{21} | C_{22} | ... | C_{2n} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| M | C_{m1} | C_{m2} | ... | C_{mn} |
| Сумма баллов (C_j) | C_1 | C_2 | ... | C_n |
| Коэффициенты важности (W_j) | W_1 | W_2 | ... | W_n |

4. Определяются суммарные оценки альтернатив для всех экспертов:

$$C_j = \sum_{i=1}^M C_{ij}. \quad (6.28)$$

где i – номер эксперта;
 j – номер объекта.

5. Находится общая оценка:

$$C = \sum_{j=1}^N C_j. \quad (6.29)$$

6. Находятся коэффициенты важности объектов:

$$W_j = C_j / C, \quad i = \overline{1, N}. \quad (6.30)$$

7. По убыванию коэффициентов важности W_j осуществляется ранжирование объектов. Объект, имеющий максимальный коэффициент, получает ранг 1, следующий – 2 и т.д.

8. Проверка согласованности мнений экспертов выполняется, как в методе коллективных балльных экспертных оценок.

Пример 6.6. Метод парных сравнений для группы экспертов. Предприятие хочет увеличить объем продаж. Предлагаются четыре альтернативы: 1) снизить цену, 2) перейти на выпуск новых изделий, 3) выйти на новые рынки, 4) усилить рекламу.

Решение принимают три эксперта. Эксперты независимо заполняют таблицы Саати, по которым определяются:

1. Оценки альтернатив:

(1; 0,3; 2,5; 2,2) – для первого эксперта,

(1,9; 0,1; 1,7; 2,3) – для второго эксперта,

(1,9; 0,2; 2,3; 1,6) – для третьего эксперта.

2. Общая оценка альтернатив всех экспертов:

$$C_1 = 1 + 1,9 + 1,9 = 4,8, \quad C_2 = 0,3 + 0,1 + 0,2 = 0,6,$$

$$C_3 = 2,5 + 1,7 + 2,3 = 6,5, \quad C_4 = 2,2 + 2,3 + 1,6 = 6,1.$$

(4,8; 0,6; 6,5; 6,1) – вектор коллективной оценки альтернатив.

3. Сумма оценок $C = 4,8 + 0,6 + 6,5 + 6,1 = 18$.

4. Степень предпочтительности альтернатив:

$$W_i = C_i / C,$$

$$W_1 = 4,8/18 = 0,27, \quad W_2 = 0,6/18 = 0,03, \quad W_3 = 6,5/18 = 0,36, \quad W_4 = 0,34.$$

5. $W = (0,27; 0,03; 0,36; 0,34)$.

Таким образом, по мнению экспертов лучшее решение – выйти на новые рынки, несколько хуже – усилить рекламу; хуже – снизить цену, явно хуже – перейти на выпуск новых изделий.

Литература

1. Сак А.В. Прогнозирование и планирование экономики: Метод. пособие. – Мн.: БГУИР, 2004.

2. Герасенко В.П. Прогностические методы управления рыночной экономикой: Учеб. пособие: В 2 ч. Ч. 1. – Гомель: Белорусский центр бизнеса «Альтаир», 1997.

3. Похабов В.И. Экономико-математические методы и модели (Практикум): Учеб. пособие. – Мн.: БНТУ, 2003.

4. Метод экспертных оценок при принятии управленческих решений и его использование. – Мн.: БГЭУ, 1995.

5. Смородинский С.С., Батин Н.В. Методы и системы принятия решений: Учеб. пособие: В 2 ч. Ч. 1. – Мн.: БГУИР, 2000.

6. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991.

7. Методические рекомендации по проведению оценки результативности системы менеджмента качества с применением экспертной балльной оценки. ТК РБ 4.2–МР–16–2002// Национальный технический комитет по стандартизации «Управление качеством». М. 2002.

7. МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАДАЧАХ

7.1. Общая характеристика слабоструктурированных задач

Слабоструктурированными называются задачи, в которых есть формальные математические соотношения и качественные словесные описания.

Решение таких задач основано на сочетании математических алгоритмов с экспертными оценками.

Эти методы используются для решения задач:

- разработки программ развития предприятий, отраслей, территорий;
- выбора вариантов инвестиционных проектов;
- выбора вариантов конструкций изделий, проектов строительства и т.д.;
- прогнозирования развития экономики, рынков, отраслей, научных направлений;
- выбора решений в конфликтной ситуации.

В настоящее время эти методы реализуются в компьютерных системах поддержки принятия решений.

К этим методам относятся: метод анализа иерархий Саати, экспертные методы прогнозирования; методы Дельфи, мозгового штурма, синектики, анкеты свойств товара, морфологического ящика и др.

7.2. Метод анализа иерархий (метод Саати)

Выше был изложен метод коллективной балльной экспертной оценки объектов (альтернатив) по одному критерию.

Метод анализа иерархий Саати используется для определения коэффициентов важности и ранжирования альтернатив по нескольким критериям, которые могут иметь иерархический характер.

Основные шаги метода анализа иерархий следующие.

1. Выполняется структуризация задач. Определяются альтернативы решений, критерии, варианты внешних условий, возможные сценарии развития процессов.

2. Строится иерархическая модель принятия решений.

На верхнем 0-м уровне указывается критерий 0-го уровня – главная цель при принятии решений; на 1-м уровне – критерии для оценки элементов 2-го

уровня и т.д.; на n -м уровне находятся критерии, по которым оцениваются альтернативы решений; на $(n+1)$ -м уровне находятся альтернативы решений.

3. Сверху вниз (методом парных сравнений Саати или другим экспертным методом) определяются оценки элементов нижнего уровня относительно критериев вышестоящего уровня. Оценки нормируются так, чтобы сумма оценок элементов каждого уровня относительно критериев предыдущего уровня была равна единице.

4. Определяются глобальные оценки критериев каждого уровня и оценки альтернативных решений относительно главной цели принятия решений;

5. Проводится ранжирование альтернатив и выбираются лучшие из них.

Модель принятия решения при нескольких критериях оценки альтернатив представляют в виде иерархической схемы (рис. 7.1).

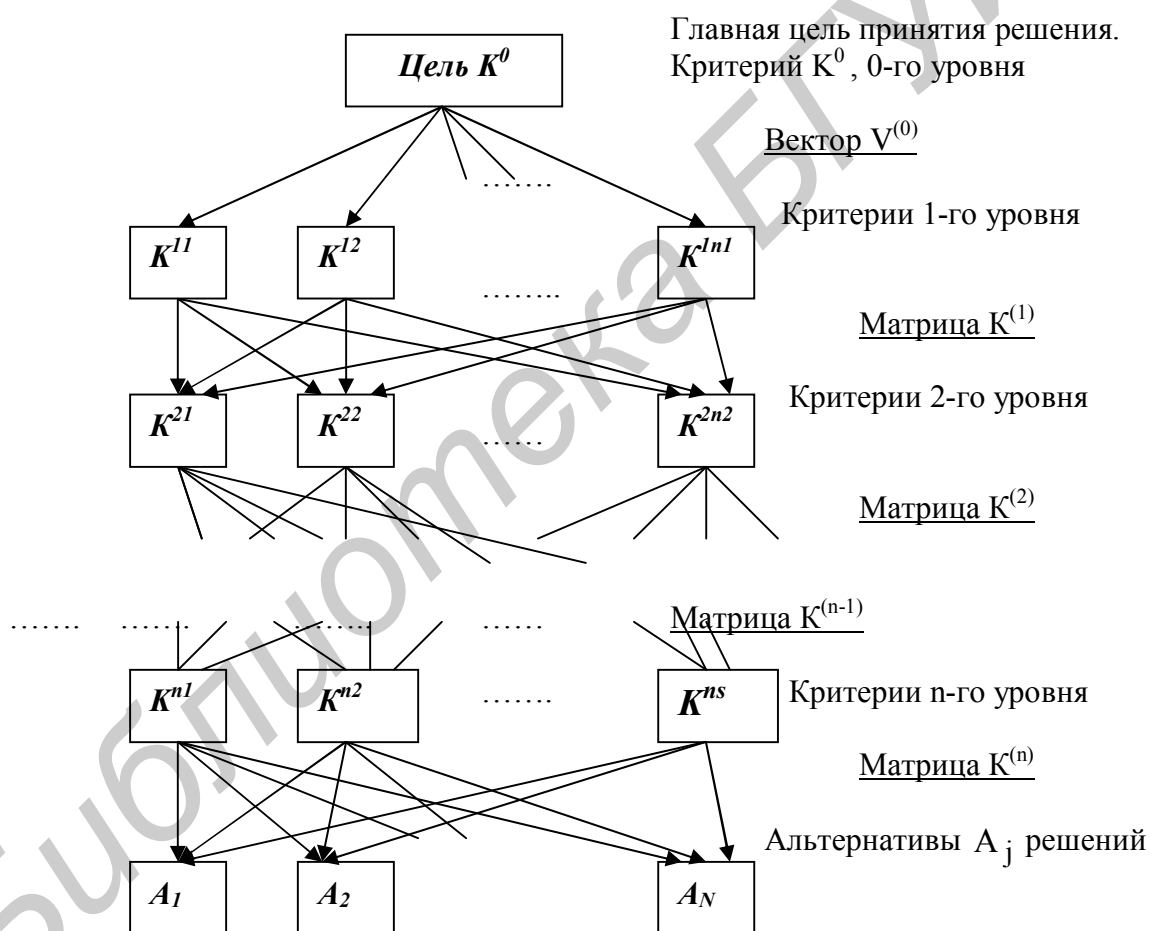


Рис. 7.1. Модель принятия решения в методе анализа иерархий

Если на рис. 7.1 линия отсутствует, то соответствующая оценка равна нулю.

Обычно на практике рассматриваются две модели: трехуровневая модель (цель, критерии, альтернативы) или четырехуровневая модель (цель, заинтересованные стороны, критерии сторон, альтернативы).

Вектор $C^{(n)}$ глобальных оценок альтернатив (A_i) относительно всей системы критериев получается в виде произведения:

$$C^{(n)} = K^{(n)}K^{(n-1)}K^{(n-2)} \dots K^{(1)}V^{(0)}, \quad (7.1)$$

где $V^{(0)}$ – вектор оценок важности критериев 1-го уровня относительно целевого критерия 0-го уровня;

$K^{(1)}$ – матрица оценок важности критериев 2-го уровня относительно критериев 1-го уровня и т.д.;

$K^{(n-1)}$ – матрица оценок критериев n -го уровня относительно критериев $(n-1)$ уровня,

$K^{(n)}$ – матрица оценок важности альтернатив решений (A_i) относительно критериев n -го уровня.

Матрицы оценок имеют вид $K^{(s)} = (K_{ij}^{(s)})$, $K_{ij}^{(s)}$ – оценка важности i -го элемента нижнего уровня относительно j -го элемента верхнего уровня. При этом

$$\sum_{i=1}^{N_s} K_{ij}^{(s)} = 1. \quad (7.1.1)$$

Производится нормировка вектора оценок альтернатив $C^{(n)}$ и определяется вектор $V = (V_i)$ – нормированный оценок альтернатив решений по всей системе критериев.

$$V_i = \frac{C_i^n}{\sum_j C_j^n}, \quad \sum_{i=1}^N V_i = 1, \quad (7.2)$$

где N – количество альтернативных решений.

Альтернативы ранжируются в порядке убывания значений компонент вектора $V = (V_i)$.

Промежуточные выражения формулы (7.1) дают глобальные оценки критериев всех уровней относительно системы вышестоящих критериев и глобальной цели. Например, вектор оценок критериев s -го уровня определяется следующим образом:

$$C^{(s)} = K^{(s)}K^{(s-1)}K^{(s-2)} \dots K^{(1)}V^{(0)}, \quad (7.3)$$

для $s = 1, 2, \dots, n$.

Векторы $C^{(s)}$ нормируются на единицу, как в (7.2), и критерии ранжируются по важности относительно главной цели принятия решения.

Пример 7.1. Предприятие – производитель бытовой электротехники – выбирает место для размещения центра технического обслуживания (ЦТО). Предлагается четыре места: M_1 , M_2 , M_3 , M_4 . При выборе учитываются три критерия.

1. Затраты, связанные с размещением ЦТО.
2. Близость к потребителям.
3. Удобство связи с предприятием.

По мнению руководства предприятия наиболее важным является близость к потребителям, менее важным являются затраты, значительно менее важным является удобство связи с предприятием.

Значения критериев по местам размещения ЦТО представлены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Критерии и альтернативы мест размещения ЦТО

| Критерии | Альтернативы (места) | | | |
|--------------------------------|----------------------|--------|--------------|--------------|
| | M_1 | M_2 | M_3 | M_4 |
| K_1 . Затраты, тыс. ден. ед. | 400 | 450 | 1200 | 500 |
| K_2 . Близость к потребителю | близко | далеко | очень близко | близко |
| K_3 . Удобство | удобно | удобно | очень удобно | очень удобно |

Требуется упорядочить альтернативы по этим критериям и выбрать лучшее место.

Решение.

1. Выполняется структуризация задачи. Модель принятия решения представлена на рис. 7.2.

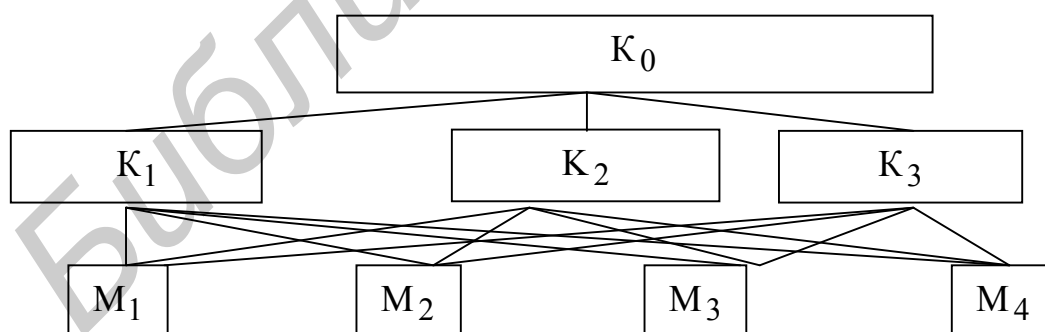


Рис. 7.2. Иерархическая модель принятия решения по выбору места ЦТО

2. Экспертными методами (баллов или парных сравнений Саати) определяются вектор оценок критериев V^0 с точки зрения цели предприятия и столб-

цы матрицы оценок альтернатив (М) по критериям (K_{ij}). Результаты заносятся в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Оценки альтернатив размещения ЦТО

| Альтернативы (i) | Критерии (j) | | | Оценки альтернатив (C_i) |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| | K_1 -затраты | K_2 -близость | K_3 -связь с предприятием | |
| M_1 | 0,48 | 0,25 | 0,11 | 0,32 |
| M_2 | 0,3 | 0,04 | 0,19 | 0,14 |
| M_3 | 0,04 | 0,95 | 0,35 | 0,30 |
| M_4 | 0,18 | 0,25 | 0,35 | 0,24 |
| Оценки важности критериев (V^0) | 0,35 | 0,59 | 0,06 | |

3. Определяются глобальные оценки альтернатив (C_j) по всем критериям:

$$C_i = \sum_{j=1}^M K_{ij} V_j^0, \quad i = 1, 2, 3, 4. \quad (7.4)$$

Или в матричном виде: $C = KV^0$,

$$V^0 = (0,35; 0,59; 0,06);$$

$$C_1 = 0,48 \cdot 0,35 + 0,25 \cdot 0,59 + 0,11 \cdot 0,06 = 0,32;$$

$$C_2 = 0,3 \cdot 0,35 + 0,04 \cdot 0,59 + 0,19 \cdot 0,06 = 0,14;$$

$$C_3 = 0,04 \cdot 0,35 + 0,95 \cdot 0,59 + 0,35 \cdot 0,06 = 0,3;$$

$$C_4 = 0,18 \cdot 0,35 + 0,25 \cdot 0,59 + 0,35 \cdot 0,06 = 0,24.$$

$$V^{(1)} = C^{(1)} = (0,32; 0,14; 0,30; 0,24).$$

4. Альтернативы ранжируются в соответствии с их оценками: $M_1 > M_3 > M_4 > M_2$. Таким образом, лучшим местом для размещения ЦТО является M_1 , несколько хуже M_3 , хуже M_4 , самое плохое – M_2 .

Пример 7.2. Требуется определить наиболее вероятный сценарий развития машиностроения в стране. Есть три варианта развития отрасли: импорт продукции отрасли; создание сборочного производства; создание полного цикла производства.

Три заинтересованные стороны влияют на принятие решений:

1. Представители отрасли с одним критерием прибыли.
2. Потребители с двумя критериями:
 - низкие цены на продукцию машиностроения;
 - появление продукции на рынке в кратчайшие сроки.

3. Государственные органы с тремя критериями:

- налоговые поступления;
- создание новых рабочих мест;
- низкие цены на продукцию.

Известно, что наибольшее влияние на развитие оказывают потребители, несколько меньшее – государственные органы и представители отрасли.

Характеристики сценариев следующие.

1. Прибыль: при импорте прибыль отсутствует; в случае сборки прибыль 15 млн. в год; при полном цикле – 30 млн в год.

2. Цены: наименьшие цены при сборочном производстве; при импорте – несколько выше; при полном производстве – существенно выше.

3. Сроки появления продукции на рынке: импорт – 5–6 месяцев; сборочное производство – 3–4 года; полное производство – 5–6 лет;

4. Налоги: импорт – 2 млн ед. в год; сборочное производство – 8 млн ед в год; полное производство – 9 млн ед. в год.

5. По рабочим местам: импорт – не создаются рабочие места; сборочное – 6000 рабочих мест; полное производство – 7000 рабочих мест.

Решение:

1. Выполняется структуризация задачи. Модель принятия решения представлена на рис. 7.3. На 0-й уровень помещается цель принятия решения (K^0), на 1-й – заинтересованные стороны (С), на 2-й – критерии сторон (К), на 3-й – альтернативы развития отрасли (А).

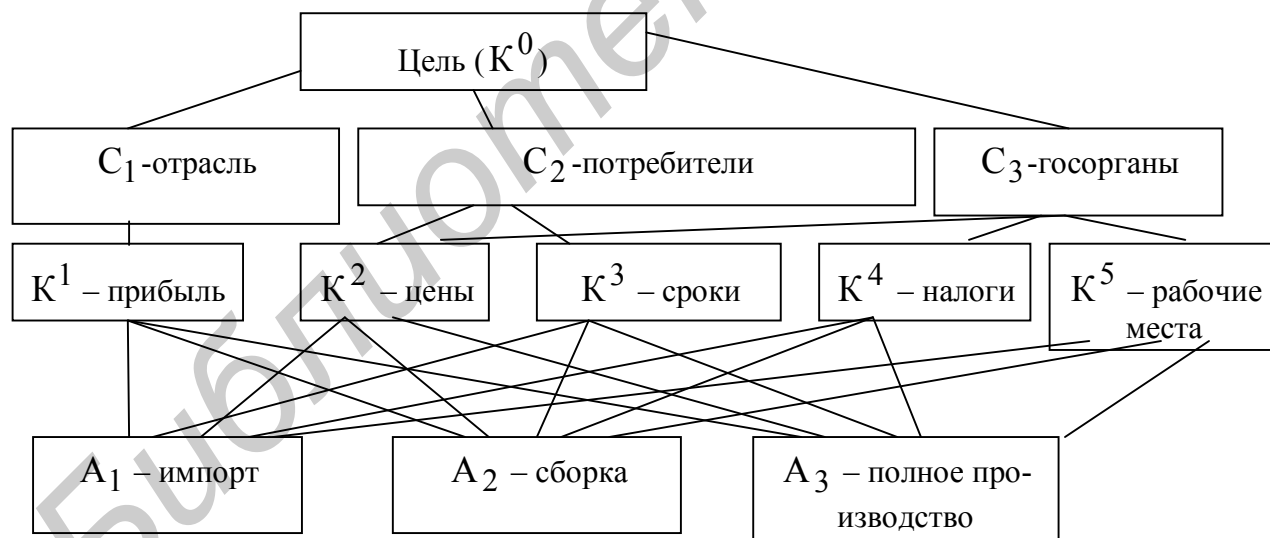


Рис. 7.3. Иерархическая модель принятия решения по развитию отрасли

1. Экспертно по критерию K^0 определяются глобальные оценки важности приоритетов сторон, вектор «цель – заинтересованные стороны»: $V^{(0)} = (0,2; 0,6; 0,2)$.

2. Экспертно определяются оценки критериев (K_{ij}) с точки зрения заинтересованных сторон (С), столбцы матрицы $K^{(1)}$ «стороны-критерии» и вычисляются глобальные оценки критериев. Данные заносятся в табл. 7.3.

Таблица 7.3

Оценки заинтересованных сторон, матрица $K^{(1)}$

| Критерии | Стороны | | | Глобальные оценки критериев, $V^{(1)}$ |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|--|
| | C_1 | C_2 | C_3 | |
| K_1 | 1 | 0 | 0 | 0,2 |
| K_2 | 0 | 0,83 | 0,06 | 0,51 |
| K_3 | 0 | 0,17 | 0 | 0,102 |
| K_4 | 0 | 0 | 0,6 | 0,12 |
| K_5 | 0 | 0 | 0,34 | 0,068 |
| Оценки важности сторон, $V^{(0)}$ | 0,2 | 0,6 | 0,2 | |

Столбец глобальных оценок критериев $V^{(1)}$ определяется умножением матрицы $K^{(1)}$ на вектор $V^{(0)}$, в матричном виде

$$V^{(1)} = K^{(1)}V^{(0)}, \text{ или}$$

$$V_1^1 = 1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,6 + 0 \cdot 0,2 = 0,2;$$

$$V_2^1 = 0 \cdot 0,2 + 0,83 \cdot 0,6 + 0,06 \cdot 0,2 = 0,51;$$

$$V_3^1 = 0 \cdot 0,2 + 0,17 \cdot 0,6 + 0 \cdot 0,2 = 0,102;$$

$$V_4^1 = 0 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,6 + 0,6 \cdot 0,2 = 0,12;$$

$$V_5^1 = 0 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,6 + 0,34 \cdot 0,2 = 0,068.$$

3. Экспертно определяются оценки альтернатив (А) относительно критериев (К), столбцы матрицы $K^{(2)}$ «критерии–альтернативы» и вычисляются глобальные оценки альтернатив (табл. 7.4).

Таблица 7.4

Оценки альтернатив развития отрасли, матрица $K^{(2)}$

| Альтернативы | Критерии | | | | | Глобальные оценки альтернатив V^2 |
|-----------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------|
| | K_1 | K_2 | K_3 | K_4 | K_5 | |
| A1 | 0,05 | 0,35 | 0,77 | 0,06 | 0,05 | 0,28 |
| A2 | 0,21 | 0,6 | 0,17 | 0,35 | 0,36 | 0,43 |
| A3 | 0,74 | 0,06 | 0,06 | 0,59 | 0,59 | 0,29 |
| Глобальные оценки критериев V^1 | 0,2 | 0,51 | 0,102 | 0,12 | 0,068 | |

Столбец глобальных оценок альтернатив $V^{(2)}$ определяется умножением матрицы $K^{(2)}$ на вектор $V^{(1)}$, в матричном виде

$$C^{(2)} = K^{(2)}V^{(1)}, \left(C^{(2)} = K^{(2)}K^{(1)}V^{(0)} \right), \text{ или}$$

$$V_1^{(2)} = 0,05 \cdot 0,2 + 0,35 \cdot 0,51 + 0,77 \cdot 0,102 + 0,06 \cdot 0,12 + 0,05 \cdot 0,068 = 0,28;$$

$$V_2^{(2)} = 0,21 \cdot 0,2 + 0,6 \cdot 0,51 + 0,17 \cdot 0,102 + 0,35 \cdot 0,12 + 0,36 \cdot 0,068 = 0,43;$$

$$V_3^{(2)} = 0,74 \cdot 0,2 + 0,06 \cdot 0,51 + 0,06 \cdot 0,102 + 0,59 \cdot 0,12 + 0,59 \cdot 0,068 = 0,29.$$

Таким образом, $A_2 > A_3 \geq A_1$, т.е. лучшим решением является создание сборочного производства (2-й вариант).

7.3. Экспертные методы прогнозирования

Экспертные методы прогнозирования используются для следующих целей:

- прогнозирование экономических показателей (спрос, цены и др.);
- прогнозирование технико-экономических показателей проектов и товаров (затраты ресурсов и времени, характеристики) на стадии разработки;
- прогнозирование сроков наступления событий;
- прогнозирование развития научно-технических направлений.

Данные методы делятся на индивидуальные и коллективные.

Индивидуальные методы предполагают получение оценок от одного эксперта, коллективные – получение оценок от нескольких экспертов и их обработку.

Экспертные методы прогнозирования применяют в случаях, когда статистическая информация отсутствует или ее недостаточно.

Экспертами даются числовые оценки рассматриваемых показателей и вероятности их свершения. Для каждого показателя могут быть даны наиболее вероятная, оптимистическая и пессимистическая оценки. Затем на основе определенных формул дается прогнозная оценка каждого показателя. Есть три варианта получения прогнозных значений показателей.

1. Эксперту предлагается дать три оценки спроса: пессимистическая – X_{Π} , наиболее вероятная – $X_{\text{НВ}}$, оптимистическая – $X_{\text{О}}$.

Необходимо указать и вероятности спроса P_{Π} , $P_{\text{НВ}}$, $P_{\text{О}}$, где $P_{\Pi} + P_{\text{НВ}} + P_{\text{О}} = 1$.

Тогда ожидаемое значение находится по формуле

$$X_{\text{ОЖ}} = P_{\Pi} X_{\Pi} + P_{\text{НВ}} X_{\text{НВ}} + P_{\text{О}} X_{\text{О}}.$$

2. Эксперту предлагается указать только значения X_{Π} , $X_{\text{НВ}}$, $X_{\text{О}}$, тогда

$$X_{\text{ОЖ}} = \frac{X_{\Pi} + 2X_{\text{НВ}} + X_{\text{О}}}{4}.$$

3. Эксперту предлагается указать только две оценки X_{Π} и $X_{\text{О}}$, тогда

$$X_{\text{ОЖ}} = \frac{3X_{\Pi} + 2X_{\text{О}}}{5}.$$

Пример 7.3. Необходимо определить спрос на новую продукцию.

Решение.

1. Эксперт определяет

$$X_{\Pi} = 100; X_{\text{НВ}} = 130; X_{\text{О}} = 180, P_{\Pi} = 0,3; P_{\text{НВ}} = 0,6; P_{\text{О}} = 0,1.$$

Ожидаемое значение равно:

$$X_{\text{ОЖ}} = 0,3 \cdot 100 + 0,6 \cdot 130 + 0,1 \cdot 180 = 126.$$

2. Эксперту предлагается указать только значения X_{Π} , $X_{\text{НВ}}$, $X_{\text{О}}$, тогда

$$X_{\text{ОЖ}} = \frac{100 + 2 \cdot 130 + 180}{4} = 135.$$

3. Эксперту предлагается указать только две оценки X_{Π} и $X_{\text{О}}$, тогда

$$X_{\text{ОЖ}} = \frac{3 \cdot 100 + 2 \cdot 180}{5} = 132.$$

7.4. Экспертные методы планирования новых товаров

При планировании новых товаров применяют интуитивно-творческие и логико-систематические экспертные методы.

Первые не используют формальных приемов для выдвижения гипотез и основаны на использовании интуиции, опыта и творческого потенциала экспертов. Вторые предполагают применение определенных формальных процедур для формирования новых идей. Этапы и методы планирования новых товаров представлены в табл. 7.5.

Таблица 7.5

Этапы и методы планирования новых товаров

| Этапы планирования | Методы планирования |
|----------------------|--|
| 1 | 2 |
| Поиск идей | Исследование рынка. Интуитивно-творческие методы |
| Отбор идей | Чек-лист. Оценочная шкала |
| Экономический анализ | Сравнение прибыли. Метод точки безубыточности. Анализ рисков |

| 1 | 2 |
|--------------------|--|
| Разработка товара | Логико-систематические методы. Разработка марки товара. Оценка качества и конкурентоспособности товара. Разработка прототипа |
| Испытание товара | Тестирование товара. Тестирование рынка. Пробные продажи |
| Внедрение на рынок | Распределение. Коммуникации. Продажи |
| Контроль внедрения | Оценка прибыли и затрат. Исследование рынка |

1. Интуитивно-творческие методы.

Метод Дельфи – метод прогнозирования различных показателей на основе коллективных экспертных оценок осуществляется в несколько туров.

В каждом туре эксперты указывают прогнозируемую величину, после чего эти величины подвергаются статистической обработке с целью выявления общего (среднего) мнения и мнений, резко отличающихся от средних.

Анализируются статистические характеристики оценок: медиана, квартили, средняя, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации (V) оценок.

Если $V \leq 0,1$ – согласованность мнений экспертов признается высокой; $0,1 < V \leq 0,2$ – выше средней; $0,2 < V \leq 0,3$ – средняя; $0,3 < V \leq 0,5$ – ниже средней; если $V > 0,5$ – согласованность низкая (см. табл. 6.7).

Экспертам, мнение которых значительно отличается от средних, предлагается обосновать причины или уточнить оценки, их мнения анонимно передаются другим экспертам.

После этого проводится новый тур, опрос продолжается до получения согласованного мнения. Обычно количество туров может быть 2 – 4.

Пример 7.4. Составляется прогноз уровня спроса на следующий год с участием группы из 22 экспертов.

Решение.

1-й тур.

1. От экспертов получены значения спроса:

15, 8, 23, 27, 11, 15, 22, 9, 18, 21, 12,
18, 24, 11, 31, 10, 27, 24, 7, 15, 18, 28.

Оценки упорядочиваются по возрастанию, получают вариационный ряд:

$$X_i = \begin{cases} 7, 8, 9, 11, 11, 12, 15, 15, 15, 18, 18, 18, \\ 19, 21, 22, 23, 24, 24, 27, 27, 28, 31. \end{cases}$$

$$X_i \leq X_{i+1}.$$

2. Находится медиана оценок.

Медиана – число, делящее вариационный ряд на равное количество элементов. Медиана находится двумя способами.

Если количество оценок N нечетно, то медиана $Q_m = X_K$,

где $K = \frac{N-1}{2} + 1$.

Если N – четное, то $Q_m = \frac{X_i + X_{i+1}}{2}$, $i = N/2$.

В нашем случае $N = 22$, $i = 11$, $Q_m = \frac{18+18}{2} = 18$,

где Q_m – усредненная оценка мнений экспертов.

3. Находятся нижний и верхний квартили вариационного ряда.

Нижний квартиль – число, превышающее $1/4$ всех оценок.

Верхний квартиль – число, превышающее $3/4$ всех оценок.

В качестве нижнего квартиля Q_1 используется X_H , $H = [N/4]$, $Q_1 = X_H$, а в качестве верхнего – $Q_2 = X_B$,

где $B = N - \left[\frac{N}{4} \right] + 1$.

$Q_1 = X_5 = 11$, $Q_2 = X_{18} = 24$.

4. Находятся разности квартилей:

$\Delta Q = Q_2 - Q_1$;

$\Delta Q = 24 - 11 = 13$;

ΔQ характеризует разброс мнений экспертов. Чем больше ΔQ , тем сильнее расхождение мнений.

5. Определяется коэффициент вариации мнений экспертов:

$V = \Delta Q / Q_m = 13/18 = 0,72$.

Разброс оценок является слишком высоким, 72 % от средней величины.

6. Экспертам, оценки которых меньше нижнего квантиля Q_1 и больше верхнего Q_2 , предлагается обосновать свои оценки. Эти обоснования анонимно предоставляются другим экспертам. После этого проводится второй тур. Туры проводятся до тех пор, пока разброс оценок ΔQ не уменьшится до приемлемой величины.

2-й тур.

1. Экспертные оценки:

18, 17, 23, 27, 14, 20, 24, 18, 20, 23, 22

20, 24, 15, 28, 20, 25, 23, 24, 22, 25, 27

2. Вариационный ряд:

14, 15, 17, 18, 19, 20, 20, 20, 22, 22, 23

23, 23, 24, 24, 24, 24, 25, 25, 27, 27, 28

3. Медиана $Q_m = 2,25$.

4. Квартили: $Q_1 = X_5 = 11$, $Q_2 = X_{18} = 24$.

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 25 - 18 = 7.$$

$$\Delta Q_1 / \Delta Q_2 = 13/7 = 1,86.$$

Разброс оценок уменьшится в 1,86 раз.

5. Коэффициент вариации равен $V = 7/22,5 = 0,04$, или 4 % от среднего значения, что говорит о высокой согласованности мнений экспертов.

Таким образом, прогноз спроса на будущий год $Q_m = 2,25$.

Метод «мозгового штурма» проводится в один тур, считается более оперативным и достаточно надежным для проведения конъюнктурных оценок. В данном случае также отбирается группа экспертов, но оценки и выводы делаются в ходе совещания. Все присутствующие делятся на две группы: первая генерирует идеи и оценки, вторая – их анализирует. Основными условиями являются равноправие участников, свободный обмен мнениями, запрещается высказывать критические замечания. Руководитель беспристрастно направляет дискуссию в нужное руло. Чем больше вариантов, тем выше вероятность появления ценной идеи. Продолжительность совещания не более 1 часа, численность первой группы 5 – 15 человек. После завершения совещания высказанные идеи анализируются группой анализа и принимается окончательное решение.

Метод синектики. Это метод принятия коллективных решений на основе аналогий. Аналогия – решение аналогичной задачи в другой области. В обсуждении принимает участие обычно 5–7 человек, продолжительность заседания от 1 до 1,5 часа, наглядность обеспечивается с помощью фиксации обсуждения на доске. Основными этапами метода являются: постановка и анализ проблемы, тестирование понимания проблемы, рассмотрение аналогий, образование связей между проблемой и аналогиями, формулирование решений, их оценка и принятие решения.

2. Логико-систематические методы.

Данные методы используются при разработке концепций новых товаров и выбора лучших предложений. Концепция товара – это описание нового товара в потребительски важных терминах.

Метод свойств товара применяется для поиска идей по улучшению товара. Все свойства и параметры товара заносятся в таблицу. Выдвижение новой идеи осуществляется путем изменения одного или нескольких свойств, или добавления новых свойств товара. Полученные варианты затем анализируются с точки зрения возможности и эффективности их реализации.

Метод сочетаний. Новая идея товара формулируется как результат объединения свойств различных товаров. Например, объединение свойств стола и компьютера привело к созданию компьютерных столов; выпускаются устройства, объединяющие сканер, принтер и ксерокс и т.д.

Метод морфологического ящика. Метод основан на принципах структурного анализа. Товар разбивается на отдельные функциональные элементы (подсистемы). Для каждого элемента независимо от других формулируются все возможные варианты реализации. Далее рассматриваются новые концепции то-

вара как комбинации всех вариантов его элементов. Затем проводится анализ вариантов товара и выбор лучших.

Варианты оформляются в виде таблицы (морфологического ящика), табл. 7.6.

Таблица 7.6

Морфологическая таблица

| Варианты | Элементы товара | | | |
|----------|-----------------|---|-----|---|
| | 1 | 2 | ... | N |
| 1 | * | | | |
| 2 | | * | | |
| ... | | | | |
| M | | | * | * |

В каждой клетке таблицы записывается вариант реализации элемента товара. Звездочками обозначен один из вариантов нового товара.

Метод морфологического ящика применяется и для определения лучшего варианта решения проблемы. Для этого выполняется:

1. Описание проблемы.
2. Разложение проблемы на отдельные части.
3. Разработка альтернативных решений каждой части проблемы. Формирование морфологической таблицы.
4. Рассмотрение различных комбинаций альтернативных решений частей проблемы, оценка их эффективности.
5. Выбор лучшего решения.

3. Методы анализа и отбора альтернативных предложений по товару.

После разработки нескольких предложений по товару выполняется анализ и отбор лучшего варианта, который проводится в две стадии:

1. Проверка соответствия предложения возможностям предприятия.
2. Проверка шансов и рисков реализации предложения на рынке.

При оценке предложения по производству товара применяются следующие критерии: потенциал и спрос рынка, ситуация с конкуренцией, реализуемость предложения при разработке и производстве, финансовые и маркетинговые возможности.

В качестве основных методов на этой стадии применяются чек-листы и оценочные шкалы, а также метод точки безубыточности производства.

Чек-лист включает оценку рисков при реализации предложения. Рассматриваются следующие виды рисков: предприятия, рынка, технологии, разработки, затрат, времени, финансового обеспечения, сбыта, кооперации, экономичности, прочие.

Оценочная шкала позволяет осуществить оценку предложения путем взвешивания важности его основных факторов и их оценки. Обычно применя-

ется шкала оценок факторов (–2, –1, 0, 1, 2). Рассматривают следующие факторы предприятия:

1. В области разработки: опыт разработки аналогичных товаров, превосходство над конкурентами, количество новых идей.

2. В области производства: кадры, технология, оборудование.

3. В области снабжения: связи с поставщиками, число конкурентоспособных поставщиков, стабильность цен на рынках ресурсов.

4. В области сбыта: покупательная способность потребителей, возможности каналов распределения, возможности экспорта.

Метод позволяет оценить, насколько основные факторы способствуют реализации предложения.

Оценки по каждому варианту товара заносятся в таблицу (табл. 7.7).

Таблица 7.7

Оценки вариантов товара

| Факторы реализации предложения | Коэффициенты важности | Оценки вариантов товаров | | | |
|--|-----------------------|--------------------------|-----------|------|-----------|
| | | 1-й товар | 2-й товар | | N-й товар |
| Разработка | | | | | |
| 1. Опыт | W_1 | | | | |
| 2. Конкурентоспособность | W_2 | | | | |
| 3. Новые идеи | W_3 | | | | |
| Производство | | | | | |
| 4. Кадры | W_4 | | | | |
| 5. Технология | W_5 | | | | |
| 6. Оборудование | W_6 | | | | |
| Снабжение | | | | | |
| 7. Связи с поставщиками | W_7 | | | | |
| 8. Поставщики | W_8 | | | | |
| 9. Цены | W_9 | | | | |
| Сбыт | | | | | |
| 10. Покупательная способность потребителей | W_{10} | | | | |
| 11. Каналы распределения | W_{11} | | | | |
| 12. Экспорт | W_{12} | | | | |
| Сумма взвешенных оценок товаров | 1,0 (100%) | | | | |

Каждый вариант оценивается по факторам реализации по шкале (–2, –1, 0, 1, 2). На основе данных таблицы сравниваются различные варианты товара и выбирается лучший вариант.

Метод точки безубыточности позволяет дать оценку предложения по товару с точки зрения затрат, прибыли и необходимых объемов продаж.

Точка безубыточности продаж товара определяется по формуле

$$T_{\text{б}} = \frac{Z_{\text{пос}}}{\text{Ц} - Z_{\text{пер}}}, \quad (7.5)$$

где $T_{\text{б}}$ – точка безубыточности (минимальный объем продаж);

$Z_{\text{пос}}$ – постоянные затраты на весь объем продаж;

$Z_{\text{пер}}$ – переменные затраты на единицу товара;

Ц – цена товара.

Точка безубыточности показывает минимальный объем продаж, выше которого предприятие будет иметь прибыль, а ниже которого – убыток, в точке безубыточности прибыль равна нулю.

Сумма прибыли и затраты находятся из формул

$$\text{Пр} = \text{Ц} \cdot O_{\text{пр}} - \text{Затр}, \quad \text{Затр} = Z_{\text{пос}} + Z_{\text{пер}} O_{\text{пр}}, \quad (7.6)$$

где Пр – сумма прибыли;

$O_{\text{пр}}$ – объем продаж за период;

Затр – сумма затрат на производство и реализацию товара за период.

Если $O_{\text{пр}} > T_{\text{б}}$, то предприятие будет получать прибыль, иначе – убыток.

Пример 7.5. Предприятие намерено продавать новый товар по цене 12 ден.ед. Переменные затраты на единицу составляют 8 ден.ед., постоянные на весь объем производства товара – 40 тыс. ден. ед. Запланированный объем производства – 12 тыс. ед. товара. Найти точку безубыточности производства.

Решение.

Воспользовавшись формулой (7.5), находим точку безубыточности производства товара $T_{\text{б}} = 40000 / (12 - 8) = 10$ тыс. ед. Следовательно, если объем продаж снизится более чем на 2 тыс. ед. (или более 16,7 %) по отношению к плану, то предприятие понесет убытки.

После принятия решения о производстве товара приступают к разработке *модели, или прототипа нового товара*. Новый товар должен обеспечивать требования потребителей и соответствовать возможностям предприятия.

Для маркетолога основной является задача обеспечения успеха товара на рынке – определение такой совокупности его свойств, которые делают его более привлекательным по сравнению с товарами-конкурентами. Для этого определяются четыре группы параметров.

1. Потребительские.
2. Технические.
3. Рыночные.
4. Экономические.

Для разработки параметров товара создается группы маркетологов, экономистов, конструкторов, дизайнеров, экономистов. Разработкой потребительских параметров занимаются маркетологи, технических – конструкторы, рыночных – дизайнеры, экономических – экономисты.

Потребительские параметры определяют функциональные свойства товара, которые будут наилучшим образом удовлетворять потребности потребителей. Технические параметры определяются показателями качества товара. К рыночным параметрам относятся дизайн, форма, цвет, упаковка, имя и марка товара. К экономическим параметрам относятся цена, постоянные и переменные затраты, прибыль, рентабельность, объем продаж.

На основе этих параметров производится оценка качества и конкурентоспособности нового товара.

Литература

1. Смородинский С.С., Батин Н.В. Методы и системы принятия решений: Учеб. пособие: В 2 ч. Ч. 1. – Мн.: БГУИР, 2000.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993.
3. Кононенко П.И. Стратегическое программно-целевое управление производственно-хозяйственными системами. Общие и практические рекомендации. – М.: «Дашков и К^о», 2003.
4. Федько В.П., Федько Н.Г. Основы маркетинга. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.

8. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКОВ

8.1. Принятие решений в условиях неопределенности

Задача принятия решения в условиях неопределенности состоит в том, что необходимо выбрать одно решение из нескольких альтернативных при учете возможных состояний внешней среды, которые приводят к разным результатам при реализации решений. При этом вероятности возможных состояний внешней среды неизвестны. Принимаемое решение является чистой стратегией.

При выборе оптимального решения стремятся получить некоторый гарантированный положительный результат.

Для принятия решений и оценки возможных результатов в таких ситуациях строится матрица решений, или платежная матрица (табл. 8.1).

Таблица решений (платежная матрица)

| Варианты решения (i) | Состояния внешней среды (j) | | | |
|----------------------|-----------------------------|----------|-----|----------|
| | 1 | 2 | ... | m |
| 1 | R_{11} | R_{12} | ... | R_{1m} |
| 2 | R_{21} | R_{22} | ... | R_{2m} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| n | R_{n1} | R_{n2} | ... | R_{nm} |

В таблице R_{ij} – возможный результат при принятии i -го решения и j -м состоянии внешней среды, который может быть положительным (прибыль) или отрицательным (убыток). Оценка величин R_{ij} производится прямыми расчетами или экспертными методами.

При выборе оптимальной стратегии пользуются несколькими критериями и по их результатам выбирают одно решение.

1. Критерий максимакса (критерий оптимиста).

Определяет решение, максимизирующее максимальный результат по всем состояниям внешней среды. Оптимальное решение и его результат определяется из задачи

$$R_{ks} = \max_i (\max_j R_{ij}), \quad (8.1)$$

где i – номер строки (варианты решений);

j – номер столбца (состояния внешней среды);

k – номер оптимального (принимаемого) решения;

s – номер ожидаемого состояния внешней среды;

R_{ks} – ожидаемый максимальный результат от принятия решения.

Оптимальное решение находится следующим образом. Составляется список максимальных результатов для каждого решения (строки) матрицы 8.1 и выбирается решение, соответствующее максимальному результату.

Данный критерий означает, что расчет делается на наиболее выгодное состояние внешней среды, при котором может быть получен максимальный результат решений.

Пример 8.1. Предприятие должно определить, сколько партий продукции произвести в течение месяца, если возможный спрос равен 5, 6, 7 или 8 партий. Затраты на производство одной партии равны 50 ден. ед., а цена продажи – 70 ден. ед.

Сколько партий продукции надо произвести в течение месяца?

Решение.

Составляется матрица решений. Расчет элементов матрицы (прибыли или убытка) выполняется следующим образом: если спрос меньше предложения, то

выручка получается от реализованной продукции, а затраты определяются произведенной продукцией; если спрос больше или равен предложению, то выручка и затраты определяются произведенной продукцией.

Таким образом, прибыль (убыток) предприятия

$R = Ц*П - З*П$, если производство меньше или равно спросу;

$R = Ц*С - З*П$, если производство (П) больше спроса (С).

Таблица 8.2

Таблица решений (платежная матрица)

| Производство | Спрос | | | |
|--------------|-------|-----|-----|-----|
| | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 6 | 50 | 120 | 120 | 120 |
| 7 | 0 | 70 | 140 | 140 |
| 8 | -50 | 20 | 90 | 160 |

Составим список максимальных результатов по всем строкам (100,120,140,160). Выбираем максимальный результат (160), который определяет оптимальным четвертое решение, производство 8-ми партий.

Это решение крайне оптимистично.

2. Критерий максимина (критерий Вальда, или критерий пессимиста).

Определяет решение, максимизирующее минимальный возможный результат по всем состояниям внешней среды.

Оптимальное решение и его результат определяется из задачи

$$R_{ks} = \max_i (\min_j R_{ij}), \quad (8.2)$$

где i – номер вариантов решений;

j – номер состояний внешней среды;

k – номер оптимального (принимаемого) решения;

s – номер ожидаемого состояния внешней среды;

R_{ks} – ожидаемый результат от принятия решения.

Составляется список минимальных результатов для каждого решения и выбирается решение, соответствующее максимальному результату. Данный критерий означает, что их худших возможных результатов выбирается лучший.

Пример 8.2. Рассмотрим таблицу решений 8.2.

Составим список минимальных результатов по всем строкам (100, 50, 0, -50). Выбираем максимальный результат, который определяет оптимальным первое решение, производство 5-ти партий.

Это самое осторожное решение.

3. Критерий Гурвица (критерий пессимизма-оптимизма).

Определяет решение, минимизирующее некоторый средний результат между минимальным и максимальным результатами по всем состояниям внешней среды.

Оптимальное решение и его результат определяется из задачи

$$R_{ks} = \max_i (a \min_j R_{ij} + (1 - a) \max_j R_{ij}), \quad (8.3)$$

где a – коэффициент пессимизма, принимает значения между 0 и 1 в зависимости от того, как принимающий решение оценивает ситуацию;

i – номер вариантов решений;

j – номер состояний внешней среды;

k – номер оптимального (принимаемого) решения;

s – номер ожидаемого состояния внешней среды;

R_{ks} – ожидаемый результат от принятия решения, данный критерий. При

$a = 0$ данный критерий совпадает с критерием максимакса, при

$a = 1$ – с критерием Вальда.

Оптимальное решение определяется следующим образом, для каждой строки в соответствии с (8.3) определяется среднее значение результата, после чего выбирается строка с наибольшим средним результатом.

Пример 8.3. Рассмотрим табл. 8.2 при $a = 0,4$.

Составим список средних значений результатов по всем строкам:

1) $R_1 = 0,4 \cdot 100 + 0,6 \cdot 100 = 100$;

2) $R_2 = 0,4 \cdot 50 + 0,6 \cdot 120 = 92$;

3) $R_3 = 0,4 \cdot 0 + 0,6 \cdot 140 = 84$;

4) $R_4 = 0,4 \cdot (-50) + 0,6 \cdot 160 = 76$.

Таким образом, оптимальным будет первое решение.

4. Критерий Сэвиджа (минимизации упущенных возможностей).

Определяет решение, минимизирующее упущенные возможности по всем состояниям внешней среды.

Оптимальное решение и его результат определяется из задачи

$$V_{ks} = \min_i \max_j ((\max_i R_{ij}) - R_{ij}), \quad (8.4)$$

где i – номер вариантов решений;

j – номер состояний внешней среды;

k – номер оптимального (принимаемого) решения;

s – номер ожидаемого состояния внешней среды;

V_{ks} – упущенная возможность от принятия решения.

Решение осуществляется следующим образом. Строится матрица упущенных возможностей (рисков), элементы которой определяются из соотношения:

$$V_{ij} = (\max_i R_{ij}) - R_{ij}, \quad (8.5)$$

где V_{ij} – упущенная возможность (упущенный результат) при принятии i -го решения при j -м состоянии внешней среды.

Столбцы матрицы рисков строятся следующим образом: из максимального элемента каждого столбца матрицы решений вычитаются элементы того же столбца.

После этого к матрице рисков применяется критерий минимакса или другие критерии.

Пример 8.4. Рассмотрим табл. 8.2. Строим матрицу рисков (табл. 8.3).

Таблица 8.3

Таблица рисков (упущенных возможностей)

| Производство | Спрос | | | |
|--------------|-------|-----|----|----|
| | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | 0 | 20 | 40 | 60 |
| 6 | 50 | 0 | 20 | 20 |
| 7 | 100 | 50 | 0 | 20 |
| 8 | 150 | 100 | 50 | 0 |

Для каждой строки составляем список значений максимальных упущенных возможностей (рисков), (60, 50, 100, 150) и выбираем минимальное значение упущенной возможности, т.е. (50). Таким образом, оптимальным будет второе решение.

8.2. Принятие решений в условиях рисков

Задачи принятия решений в условиях риска характеризуются тем, что необходимо выбрать одно решение из нескольких при учете возможных состояний внешней среды. При этом вероятности возможных состояний внешней среды известны, они определяются на основе статистических данных или экспертными методами.

Для принятия решений строится таблица решений, или платежная матрица (табл. 8.4).

Таблица решений (платежная матрица)

| Варианты решения (i) | Состояния внешней среды (j) | | | |
|----------------------|-----------------------------|----------|-----|----------|
| | 1 | 2 | ... | m |
| 1 | R_{11} | R_{12} | ... | R_{1m} |
| 2 | R_{21} | R_{22} | ... | R_{2m} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| N | R_{n1} | R_{n2} | ... | R_{nm} |
| Вероятности | P_1 | P_2 | ... | P_m |

В таблице R_{ij} – возможные результаты при принятии i -го решения и j -м состоянии внешней среды, P_j – вероятности состояний внешней среды.

При выборе оптимальной стратегии пользуются следующими критериями.

1. *Критерий Байеса (математического ожидания).*

Для каждого возможного решения определяется математическое ожидание результата по всем состояниям внешней среды, после чего выбирается решение дающее максимальную величину математического ожидания результата. Ожидаемые результаты определяются из задачи

$$M_i = \sum_{j=1}^m P_j R_{ij}, \quad (8.6)$$

где M_i – математическое ожидание результата при принятии i -го решения.

Формула (8.6) применяется, когда альтернативные решения реализуются в одной среде, в этом случае вероятности ее состояний одинаковы.

Если же решения реализуются в разных средах, то вероятности их состояний разные, тогда вместо формулы (8.6) применяется формула

$$M_i = \sum_{j=1}^m P_{ij} R_{ij}, \quad (8.6.1)$$

где P_{ij} – вероятность j -го состояния в i -й среде.

Оптимальное решение в обоих случаях находится из формулы

$$M_k = \max_i M_i, \quad (8.6.2)$$

где M_k – ожидаемый результат принятого решения;

k – номер оптимального решения.

Риск каждого решения определяется по коэффициенту вариации:

$$V_i = \frac{\sigma_i}{M_i}, \quad \sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (R_{ij} - M_i)^2}{m-1}}. \quad (8.6.3)$$

Наименее рискованным является решение с минимальным коэффициентом вариации. Решения, у которых $V > 0,35$, имеют повышенный риск. Окончательное решение принимается с учетом математического ожидания и величины коэффициента вариации.

Пример 8.5. Рассмотрим матрицу решений из примера 8.1 и будем считать, что вероятности спроса равны 0,2; 0,3, 0,4; 0,1.

Таблица 8.5

Таблица решений

| Производство | Спрос | | | |
|--------------|-------|-----|-----|-----|
| | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 6 | 50 | 120 | 120 | 120 |
| 7 | 0 | 70 | 140 | 140 |
| 8 | -50 | 20 | 90 | 160 |
| Вероятности | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,1 |

Для каждой строки табл. 8.5 определяем математические ожидания результатов по формуле (8.6):

$$M_1 = 0,2 \cdot 100 + 0,3 \cdot 100 + 0,4 \cdot 100 + 0,1 \cdot 100 = 100;$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 50 + 0,3 \cdot 120 + 0,4 \cdot 120 + 0,1 \cdot 120 = 106;$$

$$M_3 = 0,2 \cdot 0 + 0,3 \cdot 70 + 0,4 \cdot 140 + 0,1 \cdot 140 = 91;$$

$$M_4 = 0,2 \cdot (-50) + 0,3 \cdot 20 + 0,4 \cdot 90 + 0,1 \cdot 160 = 48.$$

Максимальное математическое ожидание равно 106, т.е. по данному критерию оптимальным будет второе решение, производство 6-ти партий.

Оценим риски каждого решения по формулам (8.6.3):

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(0,2 \cdot (100-100))^2 + 0,3(100-100)^2 + 0,4(100-100)^2 + 0,1(100-100)^2}{3}} = 0,0;$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{(0,2 \cdot (50-106))^2 + 0,3(120-106)^2 + 0,4(120-106)^2 + 0,1(120-106)^2}{3}} = 16,2;$$

$$\sigma_3 = \sqrt{\frac{(0,2 \cdot (0-91))^2 + 0,3(70-91)^2 + 0,4(140-91)^2 + 0,1(140-91)^2}{3}} = 31,6;$$

$$\sigma_4 = \sqrt{\frac{(0,2 \cdot (-50-48))^2 + 0,3(20-48)^2 + 0,4(90-48)^2 + 0,1(160-48)^2}{3}} = 37,0.$$

Риски равны: $V_1 = 0/100 = 0$; $V_2 = 16,2/106 = 0,15$; $V_3 = 31,6/91 = 0,34$; $V_4 = 37,0/48 = 0,77$. Таким образом, второе решение по математическому ожиданию больше первого и имеет допустимый риск, поэтому первое решение можно считать лучшим с учетом риска.

Пример 8.5.1. Доставку товара из города А в город Б можно осуществить тремя способами: T_1 – воздушным, T_2 – автомобильным, T_3 – железнодорожным транспортом (табл. 8.6). Вероятные результаты (доходы, убыток) и их вероятности сведены в таблицу. В данном примере решения реализуются в разных средах, поэтому применяется формула (8.6.1).

Таблица 8.6

Доходы (убытки) и вероятности

| Транспорт | Состояния внешней среды | | |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------------|
| | Благоприятное | Среднее | Неблагоприятное |
| T_1 | 200 (0,7) | 150 (0,2) | -100 (0,1) |
| T_2 | 400 (0,3) | 250 (0,6) | -200 (0,1) |
| T_3 | 600 (0,1) | 450 (0,7) | -300 (0,2) |

В скобках указаны вероятности состояний внешней среды для каждого вида транспорта. Для каждой строки определяем математические ожидания результатов по формуле (8.6.1):

$$M_1 = 0,7 \cdot 200 + 0,2 \cdot 150 - 0,1 \cdot 100 = 160;$$

$$M_2 = 0,3 \cdot 400 + 0,6 \cdot 250 - 0,1 \cdot 200 = 250;$$

$$M_3 = 0,1 \cdot 600 + 0,7 \cdot 450 - 0,2 \cdot 300 = 315.$$

По критерию максимума ожидаемого результата лучшим будет третье решение – доставка груза железнодорожным транспортом.

Оценим риски каждого решения:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(0,7 \cdot (200 - 160)^2 + 0,2(150 - 160)^2 + 0,1(100 - 160)^2}{2}} = 27,4;$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{(0,3 \cdot (400 - 250)^2 + 0,6(250 - 250)^2 + 0,1(200 - 250)^2}{2}} = 59,2;$$

$$\sigma_3 = \sqrt{\frac{(0,1 \cdot (600 - 315)^2 + 0,7(450 - 315)^2 + 0,2(300 - 315)^2}{2}} = 102,3.$$

Риски равны: $V_1 = 27,4/160 = 0,17$; $V_2 = 59,2/250 = 0,24$; $V_3 = 102,3/315 = 0,32$. Таким образом, третье решение имеет высокий риск, второе решение имеет допустимый риск и его можно считать лучшим с учетом риска.

2. Критерий Лапласа.

Предполагается, что все состояния внешней среды равновероятны. Для каждого возможного решения определяется математическое ожидание результата по всем состояниям внешней среды и выбирается решение, дающее максимальную величину математического ожидания результата. Оптимальное решение и ожидаемый результат определяются из задачи

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^m R_{ij}}{m}, \quad M_k = \max_i M_i, \quad (8.7)$$

где M_k – ожидаемый результат принятого решения;

k – номер оптимального решения;

M_i – математическое ожидание результата при принятии i -го решения.

Пример 8.6. Рассмотрим матрицу решений 8.5 при условии равных вероятностей спроса. Для каждой строки определяем математические ожидания результатов:

$$M_1 = (100 + 100 + 100 + 100)/4 = 100;$$

$$M_2 = (50 + 120 + 120 + 120)/4 = 102,5;$$

$$M_3 = (0 + 70 + 140 + 140)/4 = 21,9;$$

$$M_4 = (-50 + 20 + 90 + 160)/4 = 55.$$

Таким образом, максимальное математическое ожидание равно 102,5, т.е. оптимальным по этому критерию будет второе решение, производство 6-ти партий.

Если же учесть риски, то первое решение можно считать лучшим, т.к. его риск равен нулю, а ожидаемый результат всего на 2,5 % меньше второго решения.

8.3. Принятие решений в условиях конфликта

Для моделирования ситуаций и принятия решений в условиях конфликта применяются матричные игры с нулевой суммой (антагонистические игры). В этом случае принимаемые решения являются комбинациями альтернативных стратегий, т.е. смешанными стратегиями.

Матричной игрой с нулевой суммой называется модель принятия решений, в которой есть два игрока (противника) А и В, каждый из которых имеет несколько стратегий своих действий. Один игрок – это лицо, принимающее решение, второй – другая сторона, действующая в собственных интересах. При этом считается, что выигрыш одной стороны является проигрышем другой.

Игра описывается платежной матрицей (табл. 8.7).

Таблица 8.7

Платежная матрица игры

| Стратегии игрока А | Стратегии игрока В | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------|-----|-----------------|
| | В ₁ | В ₂ | ... | В _n |
| А ₁ | a ₁₁ | a ₁₂ | ... | a _{1n} |
| А ₂ | a ₂₁ | a ₂₂ | ... | a _{2n} |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| А _m | a _{m1} | a _{m2} | ... | a _{mn} |

В таблице a_{ij} – выигрыш (или проигрыш) игрока А, если игрок А использует стратегию A_i , а игрок В использует стратегию B_j . Выигрыш (проигрыш) игрока В равен ($-a_{ij}$). Выигрыш равен положительному, проигрыш – отрицательному числу.

Стратегии A_i и B_j называются чистыми стратегиями игроков.

Задача состоит в том, чтобы найти вероятности (или уровни) применения стратегий игроком А, чтобы он максимизировал свой выигрыш при лучшей стратегии игрока В.

Данная задача ставится следующим образом. Требуется найти векторы $p^* = (p_1^*, p_2^*, \dots, p_m^*)$ и $q^* = (q_1^*, q_2^*, \dots, q_n^*)$, такие, что

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} p_i^* q_j^* = \max_p \min_q \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} p_i q_j = V^*, \quad (8.8)$$

где

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m p_i^* &= \sum_{i=1}^m p_i = 1, \\ \sum_{i=1}^n q_i^* &= \sum_{i=1}^n q_i = 1. \end{aligned} \tag{8.9}$$

Векторы $p^* = (p_1^*, p_2^*, \dots, p_m^*)$ и $q^* = (q_1^*, q_2^*, \dots, q_n^*)$ называются оптимальными смешанными стратегиями игроков А и В соответственно.

Величина V^* называется ценой игры, и она равна максимальному гарантированному выигрышу игрока А и минимальному гарантированному проигрышу игрока В.

Экономический смысл смешанных стратегий зависит от постановки задачи. Это могут быть вероятности применения стратегий игроками при многократном повторении игры или уровни одновременного применения стратегий при однократном выполнении игры. Во втором случае это может быть ассортимент товаров предприятия или структура вложения средств (инвестиций) в различные проекты. Игрок А может рассматриваться как собственное предприятие, игрок В – как спрос на товары предприятия или как конкурирующие предприятия.

Доказано, что решение задач (8.8), (8.9) всегда существует.

Прежде чем решать задачу (8.8), ее упрощают. Если в табл. 8.7 есть строка, все элементы которой меньше или равны элементам другой строки, то ее можно вычеркнуть, т.к. при применении второй стратегии игрок А выигрывает не меньше, чем от применения первой. Если в табл. 8.7 есть столбец, все элементы которого больше или равны элементам другого столбца, то его можно вычеркнуть, т.к. от применения второй стратегии игрок В проигрывает не больше, чем от применения первой.

Данные преобразования называются удалением доминируемых строк и столбцов.

Решение задачи. Оптимальные смешанные стратегии игроков А и В могут быть найдены в результате решения пары двойственных задач линейного программирования.

Для игрока А

$$\begin{aligned} F^* &= \min \sum_{i=1}^m X_i, \\ \sum_{i=1}^m a_{ij} X_i &\geq 1, \\ X_i &\geq 0. \end{aligned} \tag{8.10}$$

В результате решения задачи (8.10) находят оптимальное решение $X^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_m^*)$ и F^* . Тогда оптимальная смешанная стратегия игрока А равна $P_i^* = V^* X_i^*$, где $V^* = 1/F^*$ – цена игры.

Для игрока В

$$D^* = \max \sum_{j=1}^n Y_j,$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} Y_j \leq 1,$$

$$Y_j \geq 0. \quad (8.11)$$

В результате решения задачи (8.11) находят оптимальное решение $Y^* = (Y_1^*, Y_2^*, \dots, Y_n^*)$ и Q^* . Тогда оптимальная смешанная стратегия игрока В равна $q_j^* = V^* Y_j^*$, где $V^* = 1/D^*$ – цена игры.

Так как эти задачи образуют пару симметричных двойственных задач, то решение одной из них находится по решению другой.

Задачи (8.10) и (8.11) решаются с помощью функции «Поиск решений» EXCEL.

Пример 8.7. Торговое предприятие должно создать запасы четырех видов товаров, спрос на которые неизвестен. Продажа первого товара дает прибыль 36 ед., его хранение на складе требует расходов 16 ед., для второго соответственно 30 и 10, для третьего 25 и 6, для четвертого 20 и 4. Требуется найти оптимальную структуру ассортимента товаров.

Решение. Составляем платежную матрицу (табл. 8.8). По строкам записываем товар на складе, по столбцам – товар спроса. В таблице записываем результат от спроса и предложения товара для предприятия.

Таблица 8.8

Платежная матрица

| Продукция | Спрос | | | |
|-----------|-------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 36 | -16 | -16 | -16 |
| 2 | -10 | 30 | -10 | -10 |
| 3 | -6 | -6 | 25 | -6 |
| 4 | -4 | -4 | -4 | 20 |

Записываем задачу линейного программирования (8.10), решаем ее с помощью функции «Поиск решений» EXCEL. Получим вектор $X^* = (0,46; 0,38; 0,31; 0,28)$, $F^* = 1,44$. Откуда цена игры равна $V^* = 1/F^* = 0,69$. Структура оп-

тимального ассортимента товаров равна $P^* = 0,69X^* = (0,32; 0,27; 0,22; 0,20) = (32, 27, 22, 20 \%)$.

8.4. Метод «дерево решений»

Метод «дерево решений» применяется для прогнозирования, анализа и оценки возможных результатов последовательности альтернативных решений, направленных на достижение поставленной цели. При этом принимаемые решения зависят от результатов предыдущих решений и ожидаемых состояний внешней среды.

Дерево решений – графическое изображение последовательности решений и состояний внешней среды с указанием соответствующих затрат, результатов и их вероятность для всех возможных исходов (рис. 8.1).

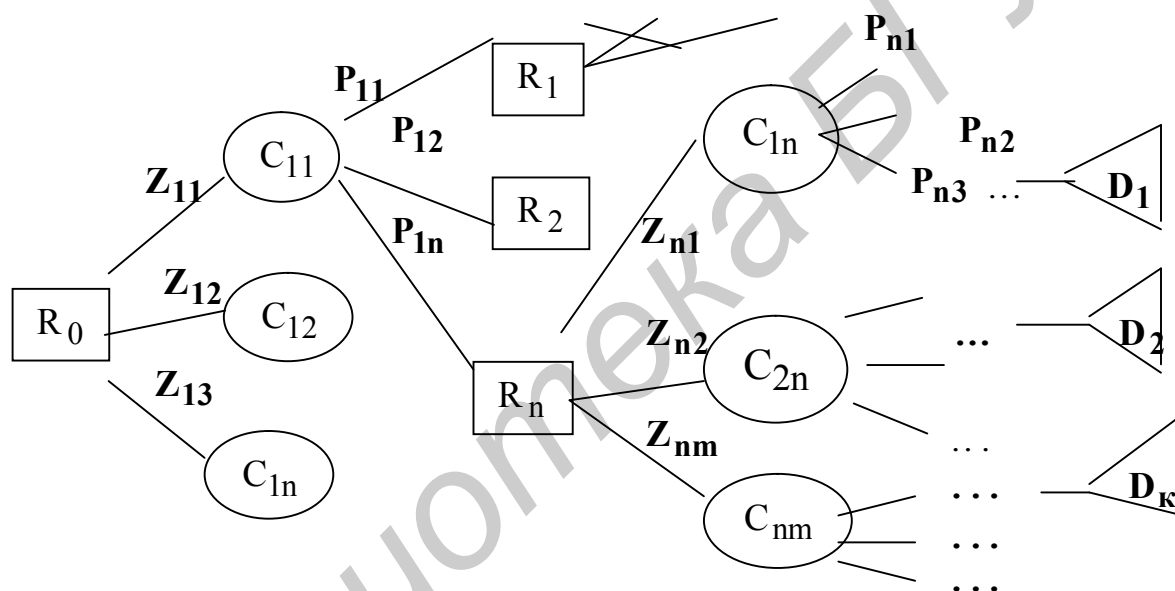


Рис.8.1. Дерево решений

В дереве решений есть три вида вершин: квадраты – вершины решений (R_n), из которых выходят альтернативы принимаемых на данном шаге решений, и круги – вершины событий (C_{nm}); конечные вершины – треугольники, в которых находятся окончательные результаты (D_i) предыдущих решений, R_0 – начальная вершина.

Над дугами, выходящими из вершин решений, записываются соответствующие этим решениям инвестиционные затраты. Над дугами, выходящими из вершин событий, записываются вероятности соответствующих результатов.

В промежуточных вершинах решений записываются результаты решения, принятого на предыдущем шаге, с учетом случайного события. С учетом полученного результата принимается или не принимается очередное решение.

Таким образом, начальная вершина R_0 соединяется единственной последовательностью решений с каждой конечной вершиной. Конечным вершинам соответствуют вероятности, затраты и окончательный результат, который может выражаться в стоимостной форме полученной прибыли.

Вероятность конечного результата равна произведению вероятностей случайных дуг, лежащих на соответствующем пути. Затраты, связанные с данным результатом, равны сумме всех затрат соответствующей последовательности решений.

Поскольку все решения принимаются в разные моменты времени, то для сопоставления затрат и результатов, выраженных в стоимостной форме, они должны быть дисконтированы к начальному моменту времени $t = 0$.

$$NPV_j = \sum_{t=t_2}^{T_2} \frac{D_t^j}{(1+r)^t} - \sum_{t=t_1}^{T_1} \frac{Z_t^j}{(1+r)^t}, \quad (8.12)$$

где NPV_j – дисконтированный доход;

j – номер результата;

D_t^j – чистый денежный поток полученный при реализации данной последовательности решений;

Z_t^j – инвестиционные затраты в момент времени t для данной последовательности решений;

r – ставка дисконта;

t_1 и T_1 – начало и окончание инвестиционных затрат;

t_2 и T_2 – начало и окончание получения чистых денежных доходов по цепочке решений;

t – номер года после базового; базовый год имеет номер 0.

Результат считается положительным, если $NPV_j > 0$.

Определяются вероятности получения положительных и отрицательных результатов по всему дереву решений. С учетом этого принимается решение о реализации одной из последовательности решений или отказе от всех решений при высокой вероятности получения отрицательных результатов (например более 50 %).

Оптимальной считается последовательность решений, приводящих к конечным состояниям, с максимальным математическим ожиданием NPV :

$$\overline{NPV}_k = \max_i \sum_{j=1}^{N_k} P_i^j NPV_i^j, \quad (8.13)$$

где P_i^j – вероятности j -х исходов по i -й последовательности решений;

NPV_i^j – чистый дисконтированный доход j -го исхода по i -й последовательности решений.

Пример 8.8. Перед предприятием стоит задача принять решение о производстве одного из двух продуктов А или Б. Инвестиционные затраты по продукту А составят 30 тыс. руб., а по продукту Б – 40 тыс. руб. Доход на единицу продукта А составит 25 руб., по продукту Б – 34 руб. Прогнозируемые объем продаж для продукта А: 1500, 1600 и 2000 ед. с вероятностями соответственно 0,2; 0,6; 0,24; для продукта Б соответственно 1000, 1400 и 1600 ед. с вероятностями 0,1; 0,5; 0,4.

Решение.

Данные сводим в таблицу (табл. 8.9).

Таблица 8.9

Доходы и вероятности по продуктам А и Б

| Товар | Затраты, р. | Доход на единицу, р. | Прогнозируемые объем продаж, ед. | Доход, р. | Вероятности |
|-------|-------------|----------------------|----------------------------------|-----------|-------------|
| А | 30 000 | 25 | 1500 | 37 500 | 0,2 |
| | | | 1600 | 40 000 | 0,6 |
| | | | 2000 | 50 000 | 0,2 |
| Б | 40 000 | 34 | 1000 | 34 000 | 0,1 |
| | | | 1400 | 47 600 | 0,5 |
| | | | 1600 | 54 400 | 0,4 |

Прогнозируемый средний доход по первому решению равен:

$$NPV_1 = 0,2 \cdot 37\,500 + 0,6 \cdot 40\,000 + 0,2 \cdot 50\,000 - 30\,000 = 11\,500;$$

$$NPV_2 = 0,1 \cdot 34\,000 + 0,5 \cdot 47\,600 + 0,4 \cdot 54\,400 - 40\,000 = 8\,960.$$

Таким образом, лучшим решением без учета рисков будет производство продукта А в объеме 1660 ед. – средний объем продаж товара А.

8.5. Основы теории рисков

Сущность и классификация рисков.

Маркетинговые решения (МР) относятся к будущим периодам времени, и дать 100 %-ный прогноз их результатов невозможно. Поэтому МР должны разрабатываться с учетом рисков и неопределенностей.

МР называется рискованным или неопределенным, если оно имеет несколько возможных вариантов результатов.

Неопределенностью называется неполнота информации об условиях реализации управляющих решений.

Риском называется возможность (вероятность) получения результатов ниже запланированных (или убытка) при реализации МР.

В абсолютном выражении риск определяется возможной величиной потерь. Например:

1. Риск повышения цен на ресурсы равен:

$$P = Q_0(\Pi_1 - \Pi_0),$$

где Q_0 – объем закупок ресурса;

Π_1 и Π_0 – цена ресурса в базовом и неблагоприятном варианте ($\Pi_0 < \Pi_1$).

2. Риск снижения объема продаж:

$$P = (Q_0 - Q_1)\Pi_0,$$

где Q_0 и Q_1 – объем продаж в базовом и неблагоприятном варианте

($Q_0 > Q_1$);

Π_0 – цена продаж в базовом варианте.

2. Риск снижения объема продаж и цены реализации:

$$P = Q_0\Pi_0 - Q_1\Pi_1,$$

где Q_0 и Q_1 – объем продаж в базовом и неблагоприятном варианте

($Q_0 > Q_1$);

Π_0 и Π_1 – цена продаж в базовом варианте и неблагоприятном варианте ($\Pi_0 > \Pi_1$).

В теории рисков различают *объективную* и *субъективную* вероятности событий.

Объективная вероятность – это предельное значение относительной частоты события при бесконечно большом числе наблюдений. Объективная вероятность определяется на основе статистических данных о рассматриваемых событиях. *Субъективная* вероятность определяется экспертными методами при отсутствии достаточной статистической информации.

Различие между риском и неопределенностью состоит в том, что риски возможных результатов оцениваются на основе статистических данных прошлого периода. В случае неопределенности эту вероятность оценивают субъективно из-за неполноты данных прошлого периода.

При оценке эффективности МР факторы риска и неопределенности должны подлежать учету, т.к. при разных условиях затраты и результаты будут различными. На результаты МР оказывают влияние многие факторы в политической, социальной, коммерческой, финансовой и других областях.

При оценке МР выделяются следующие наиболее существенные виды рисков.

1. Коммерческие риски связаны с возможностями колебания цен на товары и ресурсы, спроса на товары, они отражаются на величине затрат и прибыли предприятия.

2. Производственные риски связаны с возможными отклонениями в производстве и снабжении, сложностями конструкторско-технологического, производственного и других видов обеспечения.

3. Финансовые риски связаны с недостатком собственных оборотных средств, задержками с платежами, ростом дебиторской задолженности, изменением банковского процента.

4. Инновационные риски связаны с эффективностью нововведения, вероятностью технического и коммерческого успеха новшества, освоения новых рынков.

5. Социально-психологические риски связаны с кадровым обеспечением, стилем руководства, квалификацией исполнителей.

6. Правовые (договорные) риски включают невыполнение контрактов, обстоятельства, ведущие к невыполнению условий договоров и соглашений с партнерами.

Методы снижения рисков.

Чтобы разработать меры снижения рисков, необходимо определить возможные причины их появления, экспертно оценить их значимость и провести анализ рисков. Цель анализа рисков – дать руководству предприятия необходимую информацию для принятия МР и выработки мер по защите от финансовых потерь, связанных с риском. Анализ рисков делится на качественный, имеющий целью определить возможные типы (факторы) рисков, их причины и методы снижения, и количественный, целью которого является определение возможной величины риска и потерь, с ним связанной.

При *качественном анализе* выделяют вероятные, маловероятные и случайные факторы риска. К вероятным относятся хорошо известные и ожидаемые обстоятельства, к маловероятным – известные факторы, вероятность появления которых крайне мала. В группу случайных включаются факторы, которые не учитываются экспертами.

Количественный анализ факторов риска осуществляется на основе оценки конъюнктуры. В качестве меры риска выступают показатели колеблемости основных параметров рынка и тенденции его развития. Чем интенсивнее вариация, тем выше риск.

Для снижения рисков используются следующие методы:

страхование;

распределение рисков между участниками;

учет рисков в договорах и соглашениях;

создание запасов и резервов материальных, финансовых ресурсов и времени при реализации МР;

осуществление контроля за реализацией МР;

диверсификация решений.

Оценка рисков.

Величина риска измеряется величиной и вероятностью возможного ущерба (убытка) и колеблемостью результата при реализации решения. Для оценки рисков используют следующие методы:

вероятностная и стоимостная оценка возможных результатов;

анализ чувствительности решений;

определение предельных допустимых значений параметров.

Анализ чувствительности производится для факторов, которые в наибольшей степени оказывают влияние на результаты, в том числе на объемы и цены реализации продукции; цены на сырье, материалы, спрос.

При решении этой задачи сначала определяется базовое значение основных показателей. Затем в определенных пределах (от 5 до 10%) изменяются в худшую сторону данные показатели и рассчитываются показатели при новых их значениях, оценивается вероятность таких изменений. При расчетах изменяется отдельно каждый фактор, остальные сохраняют базовое значение, все расчеты сводят в таблицу с целью определения допустимых пределов изменения основных факторов, влияющих на результат решения.

При проверке устойчивости решений обычно рассматривается три сценария: базовый, благоприятный и неблагоприятный с оценками вероятности и величины результата.

При каждой сценарии исследуется, как надо действовать при реализации решения, какими будут объем продаж, доход, затраты, прибыль и показатели эффективности.

Решение считается устойчивым и эффективным, если во всех ситуациях разработаны меры по снижению рисков до допустимого уровня.

Чтобы оценить риск решения, выделяют следующие области или зоны риска в зависимости от величины потерь:

1. *Безрисковая зона*, в которой величина результата (прибыли) не меньше требуемого.

2. *Зона допустимого риска*, в ее пределах данное решение для предприятия целесообразно, прибыль есть, но меньше требуемой величины.

3. *Зона критического риска* характеризуется возможностью потерь (убытка) вплоть до величины расчетной выручки, т.е. предприятие несет убытки, но не больше средств, вложенных в дело.

4. *Зона катастрофического риска* представляет собой область потерь, которые могут достигнуть величины, равной стоимости имущества (собственного капитала), и привести предприятие к банкротству (рис. 8.3).

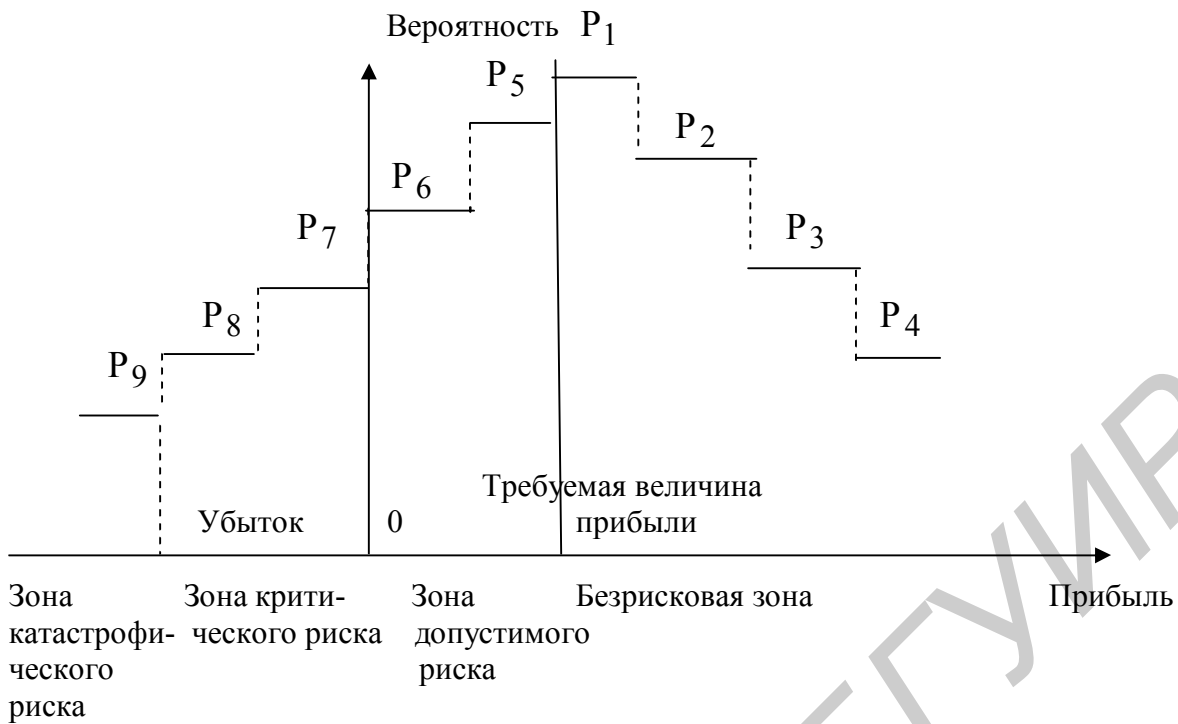


Рис. 8.3. Зоны риска маркетингового решения

На рисунке $P_1 - P_9$ – вероятности результатов, определяются из статистических данных или экспертными методами.

Для оценки риска альтернативных решений используют следующие показатели:

1. Величину и вероятность требуемого результата и возможного ущерба от реализации решений.
2. Относительную величину риска

$$R = \left| \frac{Y \cdot P_y}{\Pi \cdot P_{\Pi}} \right|, \quad (8.14)$$

где R – относительная величина риска решения;

Y – возможные убытки (со знаком минус) в результате принятия решения;

Π – возможная прибыль (со знаком плюс) в результате принятия решения;

P_y – вероятность убытка;

P_{Π} – вероятность прибыли.

$$P_y + P_{\Pi} = 1. \quad (8.15)$$

Степень риска должна быть меньше единицы ($0 < R < 1$), чем меньше R , тем меньше риск. Если $R \geq 1$, то решение должно быть отклонено.

3. Математическое ожидание результата, характеризующее средний ожидаемый результат при реализации решения,

$$M = P_y Y + P_\pi \Pi. \quad (8.16)$$

Если $M \leq 0$, то решение отклоняется, это эквивалентно условию $R \geq 1$.

4. Дисперсию результата

$$D = \sigma^2 = P_y (Y - M)^2 + P_\pi (\Pi - M)^2. \quad (8.17)$$

5. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{M}. \quad (8.18)$$

В случае, когда при оценке рисков рассматриваются несколько возможных результатов решения и их вероятностей, то формируется табл. 8.10.

Таблица 8.10

Таблица результатов и их вероятностей

| | Убытки со знаком минус | | | Прибыль со знаком плюс | | |
|-------------|------------------------|-----|-------|------------------------|-----|-------|
| Результат | X_1 | ... | X_m | X_{m+1} | ... | X_n |
| Вероятность | P_1 | ... | P_m | P_{m+1} | ... | P_n |

Оценка риска решений выполняется по следующим показателям.

1. Математическое ожидание результата решения

$$M = \sum_{i=1}^n P_i X_i, \quad (8.19)$$

где M – математическое ожидание результата решения;

X_i – возможные результаты реализации решения (положительные – прибыль, отрицательные – убыток);

P_i – вероятности результатов решения;

i – номер результата;

n – количество результатов решения.

Величина M характеризует средний ожидаемый результат.

Если $M \leq 0$, то решение отклоняется.

2. Средняя величина убытка

$$\bar{Y} = \sum_{X \leq 0} P_i X_i. \quad (8.20)$$

3. Вероятность убытка

$$P_y = \sum_{X \leq 0} P_i. \quad (8.21)$$

4. Средняя величина прибыли

$$\bar{\Pi} = \sum_{X > 0} P_i X_i. \quad (8.22)$$

5. Вероятность прибыли

$$P_{\Pi} = \sum_{X > 0} P_i. \quad (8.23)$$

6. Относительная величина риска

$$R = \frac{\left| \sum_{X \leq 0} P_i X_i \right|}{\left| \sum_{X > 0} P_i X_i \right|}, \quad (8.24)$$

Если $R \geq 1$, то решение отклоняется. Это эквивалентно условию $M \leq 0$. Решение принимается, если $R < 1$; чем меньше R , тем меньше риск. Шкала риска дана в табл. 8.11.

Таблица 8.11

Шкала риска

| Величина риска R | Меньше 0,1 | 0,1– 0,25 | 0,25– 0,50 | 0,50– 0,75 | 0,75–1,0 | Больше 1,0 |
|------------------|-------------|---------------|------------|---------------|-------------|--------------|
| Зоны риска | Минимальный | Ниже среднего | Средний | Выше среднего | Критический | Недопустимый |

7. Дисперсия

$$D = \sigma^2 = \sum_{i=1}^n P_i (X_i - M)^2. \quad (8.25)$$

8. Коэффициент вариации определяет колеблемость результата

$$V = \frac{\sigma}{M}. \quad (8.26)$$

Чем меньше V , тем менее рискованно решение.

По коэффициенту вариации можно дать следующую шкалу риска (табл.8.12).

Шкала риска по коэффициенту вариации

| Границы зон риска | $V < 0,1$ | $0,1 \leq V < 0,25$ | $0,25 \leq V < 0,35$ | $0,35 \leq V < 0,5$ | $V \geq 0,5$ |
|-------------------|-------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------|
| Зоны риска | Минимальный | Ниже среднего | Средний | Выше среднего | Недопустимый |

Таким образом, степень риска оценивается по величине относительного риска R и коэффициенту вариации V . Если $R \geq 1$, то величина риска неприемлема, если $R > 0,5$ и $V > 0,35$, то решение рискованное и лучше от него отказаться. Оптимальным будет решение с минимальной степенью риска $R < 0,5$ и $V < 0,35$.

Пример 8.9. Есть два маркетинговых проекта А, Б. Проект А с вероятностью 0,6 обеспечивает прибыль (15 млн ед.) и вероятностью 0,4 возможен убыток (– 6 млн ед.); проект Б с вероятностью 0,8 дает прибыль (10 млн ед.) и с вероятностью 0,2 возможен убыток (– 7 млн ед.). Надо принять решение о выборе проекта.

Решение.

Относительная величина рисков по проекту А: $R = 0,4 \cdot 6 / 0,6 \cdot 15 = 0,27$, по проекту Б: $R = 0,2 \cdot 7 / 0,8 \cdot 10 = 0,18$. Риск первого проекта больше, чем у второго. Риск второго проекта ниже среднего.

Математическое ожидание результатов проектов:

А: $M_1 = 0,6 \cdot 15 + 0,4 \cdot (-6) = 6,6$; Б: $M_2 = 0,8 \cdot 10 + 0,2 \cdot (-7) = 6,6$. Математические ожидания результатов проектов равны.

Дисперсия по проектам: А: $D_a = 0,6(15 - 6,6)^2 + 0,4((-6) - 6,6)^2 = 105,8$.

Б: $D_b = 0,8(10 - 6,6)^2 + 0,2((-7) - 6,6)^2 = 46,2$. Таким образом, дисперсия второго проекта меньше.

Определим коэффициент вариации:

А: $V_a = 10,3 / 6,6 = 1,6$; Б: $V_b = 6,8 / 6,6 = 1,0$.

Коэффициент вариации второго проекта меньше, чем у первого. Риск второго проекта по коэффициенту вариации ниже среднего.

Таким образом, несмотря на то что у второго проекта возможная прибыль меньше, а убыток больше, чем у первого проекта, надо выбрать второй проект, т.к. по всем показателям он менее рискован, чем первый.

Если при оценке риска учитывается несколько факторов, применяются экспертные методы. В этом случае каждому фактору экспертами присваивается вес (W_i) (их сумма равна единице), который отражает долю влияния фактора на общий риск. Значения величины риска (R_i) по каждому фактору определяются в баллах по некоторой шкале (например от 1 до 10) на основе их фактических значений или оценок. Тогда общий риск (R) определяется по формуле

$$R = \sum_{i=1}^N W_i R_i . \quad (8.27)$$

Для оценки риска в этом случае может использоваться следующая шкала (табл. 8.13).

Таблица 8.13

Шкала риска в баллах

| | | | | | | |
|------------|-------------|---------------|---------|---------------|-------------|--------------|
| Баллы | > 1,0 | 1,0–2,5 | 2,5–3,5 | 3,5–5,0 | 5,0–7,5 | 7,5–10,0 |
| Зоны риска | Минимальный | Ниже среднего | Средний | Выше среднего | Критический | Недопустимый |

Пример 8.10. Рассмотрим пример расчета уровня риска производства товара. Учитывается 10 факторов риска. На основе данных маркетинговых исследований определены значения каждого фактора. По этим данным каждому фактору присвоен балл, характеризующий его влияние на общую величину риска. Применена 10-балльная шкала риска.

Расчет представлен в табл. 8.14.

Таблица 8.14

Расчет риска по товару

| Факторы риска | Конъюнктурная оценка фактора | Вес фактора (W_i) | Величина риска, баллы (R_i) | Взвешенное значение риска ($W_i R_i$) |
|--|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---|
| 1. Емкость рынка | Значительная | 0,20 | 2 | 0,40 |
| 2. Тенденция и устойчивость спроса | Неустойчивый спад | 0,20 | 7 | 1,40 |
| 3. Конкурентоспособность товара | Высокая | 0,15 | 2 | 0,3 |
| 4. Конкуренция | Средняя | 0,10 | 5 | 0,5 |
| 5. Финансовое состояние предприятия | Нормальное | 0,08 | 4 | 0,32 |
| 6. Обеспечение сырьем | Удовлетворительное | 0,08 | 3 | 0,24 |
| 7. Надежность дистрибьюторов | Достаточная | 0,06 | 3 | 0,18 |
| 8. Работа маркетинговой службы | Хорошая | 0,06 | 3 | 0,18 |
| 9. Сбыт и продажа товаров на предприятии | Успешные | 0,04 | 2 | 0,08 |
| 10. Имидж фирмы | Высокий | 0,03 | 1 | 0,03 |
| Сумма | | 1,0 | | 3,63 |

Таким образом, уровень риска равен 3,63, т.е. согласно табл. 8.13 производство данного товара находится в зоне повышенного риска. В этой связи можно дать рекомендации: усилить маркетинговые мероприятия по продвижению товара, выводить товар на новые рынки.

Литература

1. Бузова И.А. и др. Коммерческая оценка инвестиций / Под ред. В.Е.Есипова. – СПб.: Питер, 2003.
2. Холод Н.И. и др. Экономико-математические методы и модели / Под ред. А.В. Кузнецова. – Мн.: БГЭУ, 1999.
3. Кабушко А.М. Учет неопределенности и риска при принятии управленческих решений: Учеб. пособие. – Мн.: Академия при Президенте Республики Беларусь, 1996.
4. И.К. Беляевский и др. Статистика рынка товаров и услуг. – М.: Финансы и статистика, 1997.

9. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

9.1. Метод случайной выборки

Под выборочным маркетинговым исследованием понимается метод статистического исследования, при котором рассматриваемые показатели изучаемой совокупности объектов определяются по некоторой ее части (выборке). Изучаемая совокупность объектов называется *генеральной совокупностью*. При проведении выборочных исследований обычно применяют метод анкетирования.

При изучении генеральной совокупности рассматривают абсолютное значение исследуемого показателя (X) или долю некоторого признака ($0 < p < 1$) в генеральной совокупности. По значениям этих характеристик в выборке дают оценку их значений в генеральной совокупности.

Генеральная совокупность характеризуется следующими параметрами:

μ – генеральной средней показателя, σ^2 – генеральной дисперсией, σ – генеральным среднеквадратичным отклонением и распределением исследуемого показателя.

Выборкой (n-выборкой) называется произвольное подмножество из n элементов, выбранных из генеральной совокупности по определенному плану. При выборочном методе исследования обычно рассматривают сравнительно небольшую часть (5–10 %) генеральной совокупности.

Объем выборки – количество элементов в выборке.

Выборка должна быть *репрезентативной*, т.е. полно и адекватно отражать свойства генеральной совокупности.

Квотной называется выборка, которая состоит из объектов определенных категорий (квот), которые должны быть представлены в заданной пропорции. Например, при опросе покупателей запланировано провести отбор 150 респондентов, (90 женщин и 60 мужчин). Кроме того, для женщин и мужчин могут быть определены возрастные квоты.

Стратифицированная выборка – это деление генеральной совокупности на взаимоисключающие группы (по доходу, территории и др.) и проведение независимых выборок в каждой группе.

Показатель выборки – определенная характеристика генеральной совокупности, изучаемая при проведении выборки, например доход, возраст, предпочтения и т.д.

Малая выборка – несплошное статистическое исследование, при котором объем выборки не превосходит 30 ед., **большая выборка** имеет объем более 30 ед.

Повторная выборка – выборка, у которой каждый попавший в выборку элемент возвращается в генеральную совокупность, у **бесповторных выборок** повторное попадание в выборку элементов исключено.

Выборки бывают детерминированные и случайные.

Детерминированная выборка – выборка, основанная на предпочтениях, определяющих отбор элементов.

Случайная выборка – выборка, в которую каждый элемент включается с заданной вероятностью.

Простая случайная выборка – случайная выборка с равными вероятностями отбираемых элементов.

Выборочное распределение – распределение значений показателя выборки по всем n-выборкам, которые отбираются согласно заданному методу отбора элементов из генеральной совокупности.

Составление выборки требует выполнения следующих этапов:

1. Определение цели исследования.
2. Определение генеральной совокупности.
3. Определение типа, процедуры и показателей выборки.
4. Определение объема выборки.
5. Отбор элементов выборки и их показателей.
6. Исследование отобранных элементов.

Для простых случайных выборок имеют место два математических факта:

1. Согласно закону больших чисел имеют место пределы

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{X}_n = \mu,$$
$$\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (9.1)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n^2 = \sigma^2,$$

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2}{n-1}},$$

где \bar{X}_n – среднее показателя n-выборки;
 n – количество элементов в выборке;
 μ – среднее показателя генеральной совокупности;
 S_n^2 – дисперсия;
 S_n – среднееквадратическое отклонение показателя в выборке;
 σ^2 – дисперсия показателя генеральной совокупности.

2. Согласно центральной предельной теореме независимо от распределения показателя в генеральной совокупности выборочное распределение показателя \bar{X}_n при $n \rightarrow \infty$ стремится к нормальному распределению со средним μ и дисперсией σ^2/n .

Согласно этим фактам имеют место следующие оценки параметров генеральной совокупности (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Значения и оценки параметров выборки

| Параметр | Генеральная совокупность | | Совокупность n-выборок |
|----------------------------------|--------------------------|-------------|---|
| | Значение | Оценка | Оценка |
| Средняя | μ | \bar{X}_n | \bar{X}_n |
| Дисперсия | σ^2 | S_n^2 | $\frac{\sigma^2}{n}, \frac{S_n^2}{n}$ |
| Среднееквадратическое отклонение | σ | S_n | $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \frac{S_n}{\sqrt{n}}$ |
| Распределение | Произвольное | | Нормальное |

9.2. Оценка среднего значения генеральной совокупности

Для большой n-выборки (количество элементов в выборке больше 30) имеют место следующие оценки (доверительные интервалы).

1. Для генеральной средней абсолютного значения показателя имеют место оценки:

1) при известной генеральной дисперсии

$$\mu = \bar{X}_n \pm t(p) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad (9.2)$$

2) при неизвестной генеральной дисперсии

$$\mu = \bar{X}_n \pm t(p) \frac{S_n}{\sqrt{n}}. \quad (9.3)$$

2. Для доли признака в генеральной совокупности имеет место оценка:

$$p = w_n \pm t(p) \sqrt{\frac{w_n(1-w_n)}{n}}, \quad (9.4)$$

где w_n – доля признака в выборке;

n – количество элементов в выборке.

Величина $t(p)$ называется кратностью ошибки, p – доверительной вероятностью (табл. 9.2). Значение $t(p)$ при заданном уровне доверительной вероятности определяется по таблице функции нормального распределения:

$$p = F(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) dx. \quad (9.5)$$

Таблица 9.2

Значения кратности ошибки для больших выборок

| Кратность ошибки ($t(p)$) | Доверительная вероятность (p) | Кратность ошибки ($t(p)$) | Доверительная вероятность (p) |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 0,0 | 0,0000 | 2,0 | 0,9545 |
| 0,1 | 0,0797 | 2,5 | 0,9876 |
| 0,5 | 0,3829 | 2,6 | 0,9907 |
| 1,0 | 0,6827 | 3,0 | 0,9973 |
| 1,5 | 0,8664 | 4,0 | 0,9999 |

Обычно берут значения $t(p) = 2$ при доверительной вероятности $p = 0,9545$.

Пример 9.1. При исследовании, имеющем целью определить годовой спрос на товар, проведено 5 %-ное выборочное обследование жителей района. При этом из 100 опрошенных жителей 90 соответствовали требованиям целе-

вой группы. Выборочное среднее значение спроса составило 500,5 ед. при среднеквадратичном выборочном отклонении 15,4 ед.

На основе полученных данных с уровнем доверительной вероятности 0,99 определить оценку среднего значения спроса в районе и долю жителей, соответствующих требованиям целевой группы.

Решение.

Поскольку объем выборки более 30, то применим формулы (9.3) и (9.4) и данные из табл. 9.2. Получим

$$\mu = 500,5 \pm 2,6 \frac{15,4}{10} = 500,5 \pm 3,9.$$

Таким образом, среднее значение спроса на товар в районе с вероятностью 0,99 находится в пределах от 496,9 до 504,4.

Доля жителей, удовлетворяющих требованиям целевой группы, оценивается величиной

$$p = 0,9 \pm 2,6 \sqrt{\frac{0,9 \cdot 0,1}{100}} = 0,9 \pm 0,075.$$

Таким образом, доля жителей района, удовлетворяющих требованиям целевой группы, с вероятностью 0,99 находится в пределах от 0,825 до 0,975.

Пример 9.1.1. Для определения скорости расчетов с дебиторами на предприятии была проведена случайная выборка 50 платежных документов, по которым средний срок перечисления денег составил 28,3 дня с среднеквадратичным отклонением 5,4 дня. При этом в 12% случаев сроки платежей были превышены. С доверительной вероятностью 0,95 определить средний срок прохождения документов и долю платежей без нарушения сроков.

Решение. По табл. 9.2 находим $t(0,95) = 2,0$. Применяя формулу (9.3), находим

$$\mu = 28,3 \pm 2 \frac{5,4}{\sqrt{50}} = 28,3 \pm 1,53,$$

т.е. с доверительной вероятностью 0,95 средний срок платежей находится в диапазоне от 26,77 до 29,83 дней.

Для определения доли платежей без нарушения сроков применяем формулу (9.4):

$$p = 0,88 \pm 2 \sqrt{\frac{0,88 \cdot 0,12}{50}} = 0,88 \pm 0,05,$$

То есть доля платежей без нарушения сроков с вероятностью 0,95 находится в интервале от 83 до 93 %.

Для малой бесповторной выборки (количество элементов в выборке меньше 30) имеют место следующие оценки.

1. Для генеральной средней показателя имеют место оценки:
при известной генеральной дисперсии

$$\mu = \bar{X}_n \pm s(p) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad (9.6)$$

при неизвестной генеральной дисперсии

$$\mu = \bar{X}_n \pm s(p) \frac{S_n}{\sqrt{n}}. \quad (9.7)$$

2. Для доли признака в генеральной совокупности имеет место оценка:

$$p = w_n \pm s(p) \sqrt{\frac{w_n(1-w_n)}{n}}, \quad (9.8)$$

где w_n – доля признака в n-выборке.

Величина $s(p)$ называется коэффициентом доверия, p – доверительной вероятностью. Значение $s(p)$ при заданном уровне доверительной вероятности (p) определяется по таблице Стьюдента (табл. 9.3):

Таблица 9.3

Коэффициенты доверия для малых выборок

| Количество элементов в выборке | Доверительная вероятность | |
|--------------------------------|---------------------------|-------|
| | 0,95 | 0,99 |
| 4 | 3,183 | 5,841 |
| 5 | 2,777 | 4,604 |
| 6 | 2,571 | 4,032 |
| 7 | 2,447 | 3,707 |
| 8 | 2,364 | 3,500 |
| 9 | 2,307 | 3,356 |
| 10 | 2,263 | 3,250 |
| 15 | 2,119 | 2,921 |
| 20 | 2,078 | 2,832 |

Пример 9.2. При оценке качества товара была проведена выборка из 10 ед. и получены следующие данные о содержании контролируемого вещества в продукции: 4,3; 4,2; 3,8; 4,3; 3,7; 3,9; 4,5; 4,4; 4,0; 3,9 в %.

С уровнем доверительной вероятности 0,95 определить оценку уровня вещества в данной партии.

Решение.

Воспользуемся формулой (9.7):

$$\bar{X}_{10} = \frac{\sum X_i}{10} = \frac{41}{10} = 4,1;$$

$$S_{10}^2 = \frac{0,68}{10-1} = 0,075.$$

Таким образом, применяя формулу (9.7) и табл. 9.3, получаем

$$\mu = 4,1 \pm 2,263 \cdot \sqrt{\frac{0,075}{10}} = 4,1 \pm 0,2.$$

Следовательно, с вероятностью 0,95 можно утверждать, что значение контролируемого показателя в партии находится в пределах от 3,9 до 4,3 %.

9.3. Оптимальный объем выборки

Величина, которая входит со знаком плюс и минус в формулы оценки среднего генеральной совокупности (9.2) – (9.8) называется предельной ошибкой оценки. При заданном уровне предельной ошибки по этим формулам определяется оптимальный объем выборки.

1. **Оптимальный объем бесповторной выборки** при заданном уровне предельной ошибки оценки среднего показателя генеральной совокупности определяется по формуле

$$n = \frac{t^2(p)\sigma^2}{\Delta^2}, \quad (9.9)$$

где $t^2(p)$ – квадрат кратности ошибки;

p – уровень доверительной вероятности;

σ^2 – дисперсия показателя генеральной совокупности или ее оценка;

Δ – задаваемая предельная ошибка определения среднего значения генеральной совокупности.

Оценка дисперсии показателя генеральной совокупности определяется из предыдущих выборочных исследований.

При оценке доли признака оптимальный объем выборки определяется по формуле

$$n = \frac{t^2(p)w(1-w)}{\Delta^2}. \quad (9.10)$$

2. **Оптимальный объем повторной выборки** при заданном уровне предельной ошибки оценки среднего генеральной совокупности определяется по формуле

$$n = \frac{Nt^2(p)\sigma^2}{N\Delta^2 + t^2(p)\sigma^2}, \quad (9.11)$$

где N – количество элементов в генеральной совокупности.

Оценка дисперсии показателя генеральной совокупности определяется из предыдущих выборочных исследований.

При оценке доли признака оптимальный объем выборки определяется по формуле

$$n = \frac{Nt^2(p)w(1-w)}{N\Delta^2 + t^2(p)w(1-w)}. \quad (9.12)$$

Пример 9.3. При исследовании мнения потребителей о товаре в районе, где проживает 10 тыс. семей, проводится анкетирование. Предварительным исследованием установлено, что дисперсия среднего размера покупки составляет 24 тыс. р. При условии, что предельная ошибка равна 0,5 тыс. р. и уровень доверительной вероятности 0,95, найти оптимальный объем выборки.

Решение.

При заданном уровне доверительной вероятности значение $t = 2$ (см. табл. 9.2), применяем формулу (9.11). Отсюда численность выборки равна

$$n = \frac{10000 \cdot 4 \cdot 24}{10000 \cdot 0,25 + 4 \cdot 24} = 369,8.$$

Данное число округляется до 400, но т.к. некоторая часть анкет не возвращается, то увеличиваем объем выборки до 500 семей.

При исследовании неоднородной генеральной совокупности для большей точности оценок она разбивается на однородные группы (стратифицируется). В маркетинговых исследованиях наиболее распространено деление по социальным признакам (например по уровню среднедушевого дохода).

В этом случае формула объема выборки в каждой группе определяется по формуле

$$n_i = \frac{nN_i\sigma_i}{\sum_j N_j\sigma_j}, \quad (9.13)$$

где N_i – численность i -й группы;

σ_i – среднеквадратическое отклонение показателя в i -й группе;

n – общий объем выборки, определяемый по приведенным выше формулам.

9.4. Статистическая проверка гипотез

При исследовании рынка часто необходимо знать закон распределения генеральной совокупности.

Статистической называют гипотезу о выборе закона распределения. Если закон неизвестен, то гипотеза называется *непараметрической*, если закон

известен и требуется определить его параметры, гипотеза называется **параметрической**.

Например, можно выдвинуть гипотезу о законе распределения доходов населения, ежедневного количества посетителей магазина, размере выпускаемой детали и т.д., предполагая, что он имеет нормальное распределение.

Основную гипотезу, подлежащую проверке, называют **нулевой гипотезой** H_0 . Рассматривают также **альтернативную гипотезу** H_1 , которая будет приниматься в случае отклонения нулевой гипотезы.

В случае параметрической гипотезы предполагается, что функция распределения генеральной совокупности имеет вид $F(X, \theta)$, где $F(X, \theta)$ – заданная функция плотности распределения величины X с неизвестным параметром θ .

В случае параметрической гипотезы обычно задача состоит в том, чтобы принять или отвергнуть нулевую гипотезу $H_0: \theta = \theta_0$. При этом в качестве альтернативной гипотезы рассматривается одна из четырех гипотез:

$$H_1^1 \theta \neq \theta_0 \quad H_1^2 \theta > \theta_0 \quad H_1^3 \theta < \theta_0 \quad H_1^4 \theta = \theta_1 \neq \theta_0.$$

Гипотеза H_0 с альтернативной H_1^4 называется простой, в случае других альтернативных гипотез – сложной, т.к. в них рассматривается не одно, а множество альтернативных значений параметра.

Проверку статистической гипотезы выполняют на основе данных выборки $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$

При решении данной задачи могут быть ошибки двух видов:

1) ошибка первого рода – верна гипотеза H_0 , а принято решение о справедливости H_1 ;

2) ошибка второго рода – верна гипотеза H_1 , а принято решение о справедливости H_0 .

Последствия от данных ошибок могут быть разные. Например, если H_0 состоит в признании продукции предприятия качественной по результатам контроля и допущена ошибка первого рода, то будет забракована годная продукция. Если произойдет ошибка второго рода, то потребителю отправится бракованная продукция, что может иметь негативные последствия для имиджа предприятия.

Правило, позволяющее принять или отклонить нулевую гипотезу, **называется критерием проверки**. При этом вероятность ошибки первого рода обозначается буквой α и называется **уровнем значимости критерия**. Вероятность ошибки второго рода обозначается буквой β . Вероятность не совершить ошибку второго рода ($1 - \beta$), т.е. вероятность отклонить гипотезу H_0 , когда она неверна, называется **мощностью критерия**.

Обычно применяют **правило Неймана–Пирсона**, которое заключается в следующем. При решении задачи задают уровень значимости α заранее (например: 0,1; 0,05 или 0,01) и стремятся максимизировать мощностью критерия $(1 - \beta)$.

Для этого выбирается **критерий проверки** – статистика (некоторая функция), определяемая на основе выборки. Все множество его значений разбивается на две области D_0 и D_1 . Если значение критерия принадлежит D_0 , то гипотеза H_0 отклоняется; если принадлежит D_1 , то гипотеза H_0 принимается. Область D_0 называется **критической**, область D_1 – областью **принятия гипотезы**.

В общем случае для определения критической области при заданном уровне значимости α используют соотношения:

$$Q(X_1, X_2, \dots, X_n) = \frac{\prod_{i=1}^n F(X_i, \theta_1)}{\prod_{i=1}^n F(X_i, \theta_0)} = C, \quad (9.14)$$

$$\iint_{Q(X_1, X_2, \dots, X_n) = C} \prod_{i=1}^n f(X_i, \theta_0) dx_1 \dots dx_n = \alpha,$$

где $F(X, \theta)$ – предполагаемое распределение;

θ – неизвестный параметр.

Обычно рассматривают классические распределения: нормальное с неизвестным математическим ожиданием и дисперсией; биномиальное с неизвестной вероятностью успеха в одном испытании; Пуассона и экспоненциальный закон с неизвестным математическим ожиданием.

В качестве критериев в случае гипотез о нормальном распределении используются:

1) стандартизированное нормальное распределение (U) – при проверке гипотез о величине генеральной средней при известной дисперсии нормального распределения;

2) критерий Стьюдента (T) – при проверке гипотез о генеральной средней при неизвестной дисперсии нормального распределения;

3) критерий Фишера (F) – при проверке гипотез о равенстве дисперсий двух нормально распределенных величин;

4) критерий χ^2 – при проверке гипотез о величине генеральной дисперсии нормального распределения.

Проверка гипотезы о математическом ожидании нормального закона распределения при известной дисперсии.

Решение этой задачи состоит в следующем. Задана выборка $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$

Требуется проверить гипотезу H_0 о том, что математическое ожидание равно m_0 .

Строится критерий

$$U = \frac{\bar{X} - m_0}{\sigma / \sqrt{n}}, \quad (9.15)$$

где

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (9.16)$$

и σ^2 – известная дисперсия.

Доказано, что в случае справедливости H_0 статистика U имеет стандартизированное нормальное распределение $N(0,1)$.

1. Если в качестве альтернативной рассматривается гипотеза $H_1^1: m \neq m_0$, тогда критическая область D_0 определяется по формуле

$$|U| \geq u_{\alpha/2}, \quad (9.17)$$

где $u_{\alpha/2}$ – $\frac{\alpha}{2}$ -квантиль нормального распределения, определяется по таблице данного распределения.

Если выполняется (9.17), то принимается гипотеза H_1 , если нет – принимается гипотеза H_0 .

2. Если в качестве альтернативной рассматривается гипотеза $H_1^2: m > m_0$, тогда критическая область D_0 определяется по формуле

$$U \geq u_{\alpha}, \quad (9.18)$$

где u_{α} – это α -квантиль нормального распределения.

Если выполняется (9.18), то принимается гипотеза H_1 , если нет – гипотеза H_0 .

3. Если в качестве альтернативной рассматривается гипотеза $H_1^3: m < m_0$, тогда критическая область D_0 определяется по формуле

$$U \leq u_{1-\alpha}, \quad (9.19)$$

где $u_{1-\alpha}$ – это $(1 - \alpha)$ -квантиль нормального распределения.

Если выполняется (9.19), то принимается гипотеза H_1 , если нет – гипотеза H_0 .

4. Если в качестве альтернативной рассматривается гипотеза $H_1^4 : m = m_1 \neq m_0$, тогда критическая область D_0 определяется по формуле

$$\begin{aligned} \bar{X} &\geq m_0 + u_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \text{ если } m_1 > m_0, \\ \bar{X} &\leq m_0 - u_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \text{ если } m_1 < m_0. \end{aligned} \quad (9.20)$$

Проверка гипотезы о математическом ожидании нормального закона распределения при неизвестной дисперсии.

Строится критерий

$$T = \frac{\bar{X} - m_0}{S / \sqrt{n}}, \quad (9.21)$$

где

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}.$$

Доказано, что при справедливости гипотезы H_0 критерий (9.21) имеет распределение Стьюдента с $(n - 1)$ степенями свободы.

Правила 1 – 4 применяются к таблице квантилей T-критерия Стьюдента с $(n - 1)$ степенями свободы.

Пример 9.4. Анализируется доход потребителей продукции предприятия. Предполагается, что он имеет нормальное распределение со средним не менее 300 тыс. р. По выборке из 51 человек получены следующие данные: $\bar{X} = 270, S = 345$. Проверяемые гипотезы: $H_0 : m_0 = 300, H_1 : m < 300$, при уровне значимости 0,01?

Решение: Строится критерий $T = (270 - 300)/(345/7) = -7,61$. По таблице распределения Стьюдента находим $-t(0,01;50) = -2,403$. Поскольку $-7,61 < -2,403$, то гипотеза H_0 должна быть отклонена в пользу H_1 , т.е. принимается гипотеза, что средний доход потребителей меньше 300 тыс. р.

9.5. Формула Байеса

Пусть имеется несколько (n) альтернативных гипотез (H_i), которые составляют полную систему событий, т.е.:

$$\begin{aligned} P(H_i H_j) &= 0, i \neq j, \\ \sum_{i=1}^n P(H_i) &= 1. \end{aligned} \quad (9.22)$$

Относительно гипотез имеются оценки вероятностей их наступления $P(H_i)$. Пусть относительно некоторого события A известны условные вероятности $P(A/H_i)$ его наступления при осуществлении каждой гипотезы.

Тогда имеет место формула полной вероятности:

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(A/H_i)P(H_i). \quad (9.23)$$

Пусть событие A наступило. Спрашивается, какие вероятности имеют гипотезы (H_i) в связи с наступлением события A . Тогда вероятности реализации гипотез при наступлении события A определяются по формуле Байеса:

$$P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(A/H_i)P(H_i)}. \quad (9.24)$$

Пример 9.5. Вероятность удовлетворить стандарту для изделий равна 0,9. Предлагается упрощенная система проверки на стандартность, которая дает положительный результат с вероятностью 0,95 для стандартных изделий и с вероятностью 0,15 для нестандартных. Определить вероятность того, что изделие, признанное стандартным, действительно удовлетворяет стандарту.

Решение.

Обозначим H_1 гипотезу о том, что изделие удовлетворяет стандарту, и через H_2 – гипотезу о том, что изделие не удовлетворяет стандарту. Эти гипотезы образуют полную систему. Дано: $P(H_1) = 0,9$, следовательно, $P(H_2) = 1 - P(H_1) = 0,1$. Пусть A – событие, состоящее в том, что стандартное изделие будет признано при проверке стандартным. По условию $P(A/H_1) = 0,95$, $P(A/H_2) = 0,15$. Тогда вероятность того, что изделие, признанное стандартным, будет действительно стандартным согласно формуле Байеса (9.16) равна

$$P(H_1 / A) = \frac{0,9 \cdot 0,95}{0,9 \cdot 0,95 + 0,1 \cdot 0,15} = 0,98.$$

Это означает, что в каждой сотне принятых изделий стандартных будет примерно 98.

9.6. Кластерный анализ

Кластерным анализом называется метод группировки различных объектов, характеризуемых одними и теми же параметрами по их значениям.

Данный метод применяют для классификации потребителей, поставщиков, посредников, сегментов рынка, товаров и т.д. с целью анализа и принятия решений.

Для разбиения объектов на группы используют показатель их близости и его пороговое значение. Обычно в качестве показателя близости объектов берут евклидово расстояние:

$$R(X, Y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}, \quad (9.25)$$

где X_i – значения показателей объекта X ;

Y_i – значения показателей объекта Y ;

i – номер показателя;

n – количество показателей.

Могут применяться и другие формулы расстояний между объектами, например:

$$R(X, Y) = \max_i |X_i - Y_i|,$$

или

$$R(X, Y) = \sum_{i=1}^n |X_i - Y_i|.$$

(9.26)

На результаты классификации могут оказать влияние абсолютные значения и единицы измерения показателей. Чтобы уменьшить эти различия, часто выполняют нормирование показателей, переходя к безразмерным величинам по формуле

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}, \quad (9.27)$$

где Z_{ij} – новое значение показателя;

X_{ij} – старое значение показателя;

\bar{X}_{ij} – среднее арифметическое по всем объектам значение показателя;

i – номер объекта;

j – номер показателя.

Метод кластерного анализа выполняется в следующей последовательности.

1. Определяют нормированные расстояния между объектами по формуле

$$R = \sqrt{\sum_{i=1}^n (d_{ipq})^2},$$
$$d_{ipq} = \frac{X_{ip} - X_{iq}}{\sigma_i},$$
(9.28)

где p, q – номера объектов;

i – номер показателя;

σ_i – среднеквадратичное отклонение значений i -го показателя по всем объектам.

2. Находят два ближайших объекта, у которых расстояние меньше порогового значения, и объединяют их в кластер.

3. Находят показатели кластера как средние арифметические значения показателей, включенных в него объектов.

4. Определяют расстояние между кластерами и объектами и между самими кластерами одним из трех методов на основе формулы (9.26):

1) по показателям объекта и кластера (метод средних);

2) по показателям объекта и ближайшего объекта кластера (метод ближайшего соседа);

3) по показателям объекта и максимально удаленного объекта кластера (метод дальнего соседа).

5. Объекты с расстоянием меньше порогового включают в кластер.

6. Если расстояние между объектом и всеми кластерами больше порогового, то объект образует самостоятельный кластер.

7. Переходят к шагу 3.

8. Процесс продолжается до тех пор, пока все объекты не будут включены в кластеры.

В нормально распределенных совокупностях объектов величины стандартизированных расстояний варьируются от 0 до 3,4. Среднее значение нормированных расстояний равно 1. Поэтому в качестве порогового значения обычно берут 2.

Пример 9.6. По данным табл. 9.4 провести кластеризацию предприятий методом средних.

Данные по предприятиям

| Предприятия | Показатели | | | |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ |
| 1 | 597 | 390 | 20,6 | 72 |
| 2 | 353 | 96 | 12,1 | 30 |
| 3 | 403 | 84 | 20,6 | 26 |
| 4 | 231 | 71 | 15,1 | 74 |
| 5 | 330 | 114 | 14,8 | 159 |
| 6 | 540 | 235 | 24,0 | 26 |
| 7 | 372 | 461 | 33,2 | 85 |
| 8 | 393 | 113 | 15,0 | 62 |
| Средняя | 402 | 196 | 19,4 | 67 |
| Среднеквадратичное отклонение | 109 | 142 | 6,4 | 41 |

Решение.

1. Определяем матрицу нормированных расстояний между предприятиями (табл. 9.5).

Таблица 9.5

Нормированные расстояния между предприятиями

| Предприятия | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| 1 | 0 | | | | | | | |
| 2 | 3,481 | 0 | | | | | | |
| 3 | 3,011 | 1,413 | 0 | | | | | |
| 4 | 4,134 | 1,626 | 2,144 | 0 | | | | |
| 5 | 3,881 | 3,165 | 3,422 | 2,273 | 0 | | | |
| 6 | 1,730 | 2,717 | 1,731 | 3,561 | 4,112 | 0 | | |
| 7 | 2,916 | 4,395 | 3,615 | 4,161 | 4,199 | 3,005 | 0 | |
| 8 | 2,854 | 0,978 | 1,257 | 1,544 | 2,421 | 2,303 | 3,804 | 0 |

2. Как видно, наименьшее расстояние между 2-м и 8-ми предприятиями, которые объединяются в кластер 1, – 0,978.

3. Средние значения показателей по кластеру 1 равны 373; 104,5; 13,55; 46.

4. Определяем таблицу нормированных расстояний между объектами и кластером методом средних (табл. 9.6).

Таблица 9.6

Нормированные расстояния между объектами

| Предприятия, кластер | Кластер 2-8 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Кластер 2-8 | 0 | | | | | | |
| 1 | 3,145 | 0 | | | | | |
| 3 | 1,244 | 3,011 | 0 | | | | |
| 4 | 1,509 | 4,134 | 2,144 | 0 | | | |
| 5 | 2,775 | 3,881 | 3,422 | 2,273 | 0 | | |
| 6 | 2,470 | 1,730 | 1,731 | 3,561 | 4,112 | 0 | |
| 7 | 4,082 | 2,916 | 3,615 | 4,161 | 4,199 | 3,005 | 0 |

5. Наименьшим является расстояние между кластером 2-8 и предприятием 3, равное 1,244. Следующим по близости является расстояние между кластером и предприятием 4, равное 1,509. Включаем предприятия 3 и 4 в кластер 2-8. Средние значения показателей в кластере 2-8-3 равно 345; 91; 15,7; 48.

6. Определяем таблицу нормированных расстояний между новыми объектами (табл. 9.7).

Таблица 9.7

Нормированные расстояния между объектами

| Предприятия, кластер | Кластер 2-8-3 | 1 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------|---------------|-------|-------|-------|---|
| Кластер 2-8-3-4 | 0 | | | | |
| 1 | 3,273 | 0 | | | |
| 5 | 2,719 | 3,881 | 0 | | |
| 6 | 2,490 | 1,730 | 4,112 | 0 | |
| 7 | 3,891 | 2,916 | 4,199 | 3,005 | 0 |

7. Расстояние между предприятиями 1 и 6 – минимальное и меньше порогового значения, равного 2, поэтому объединяем их в кластер 1-6. Средние значения показателей по кластеру 1-6 равны 568,5; 312,5; 22,3; 49.

8. Определяем таблицу нормированных расстояний между новыми кластерами (табл. 9.8).

Таблица 9.8

Нормированные расстояния между кластерами

| Предприятия, кластер | Кластер 2-8-3 | Кластер 1-6 | 5 | 7 |
|----------------------|---------------|-------------|-------|---|
| Кластер 2-8-3-4 | 0 | | | |
| Кластер 1-6 | 2,778 | 0 | | |
| 5 | 3,719 | 3,903 | 0 | |
| 7 | 3,891 | 2,832 | 4,199 | 0 |

Расстояния между всеми объектами больше порогового значения. Поэтому предприятия 5 и 7 образуют самостоятельные кластеры.

Таким образом, все предприятия по близости значений их показателей сгруппировались в четыре кластера: 2-8-3-4; 1-6; 5; 7.

9.7. Дискриминантный анализ

Задачей дискриминантного анализа является включение новых объектов в одну из нескольких определенных ранее групп объектов, называемых обучающими (контрольными) группами.

Для этой цели в дискриминантном анализе применяется линейная комбинация показателей объектов, которая называется дискриминантной функцией:

$$Z = (C, X) = \sum_{i=1}^n C_i X_i, \quad (9.27)$$

где X_i – показатели объектов;

C_i – дискриминантные множители, $C = (C_1, C_2, \dots, C_n)^T$.

Отличие дискриминантного анализа от кластерного заключается в том, что разбиение на группы выполняется на основе других критериев и новые группы не образуются.

Основные требования дискриминантного анализа следующие:

- 1) имеется не менее двух групп обучающих объектов;
- 2) в каждой группе находится не менее двух объектов;
- 3) число объектов должно превышать число показателей не менее чем на 2;
- 4) показатели объектов (дискриминантные переменные) должны быть линейно независимы;
- 5) должно соблюдаться примерное равенство ковариационных матриц для каждой группы;
- 6) дискриминантные переменные должны измеряться в числовой шкале;
- 7) должен иметь место нормальный или близкий к нему закон распределения показателей объектов внутри каждой группы.

Как и в кластерном анализе, показатели объектов могут нормироваться по формуле (9.27). Алгоритм для двух групп обучающих объектов заключается в следующем:

1. Определяются средние значения показателей в группах:

$$\bar{X}_j^{(k)} = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} X_{ij}^{(k)}, \quad (9.28)$$

где X_{ij}^k – значение дискриминантного показателя;

$k = 1, 2$ – номера групп, i – номер объекта;

j – номер показателя;

n_k – количество объектов в k -й группе.

2. Определяются ковариационные матрицы для каждой группы:

$$S_{ij}^{(k)} = \frac{1}{n_k} \sum_{s=1}^{n_k} (X_{si}^{(k)} - \bar{X}_i^{(k)})(X_{sj}^{(k)} - \bar{X}_j^{(k)}). \quad (9.29)$$

3. Определяется объединенная ковариационная матрица:

$$S = \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} (S^{(1)} + S^{(2)}). \quad (9.30)$$

4. Определяются дискриминантные множители:

$$C = S^{-1} (\bar{X}^{(1)} - \bar{X}^{(2)}). \quad (9.31)$$

5. Определяются средние значения дискриминантной функции для каждой группы обучающих объектов:

$$Z^{(k)} = (C, \bar{X}^{(k)}). \quad (9.32)$$

6. Определяются средние значения дискриминантной функции:

$$\bar{Z} = \frac{1}{2} (Z^{(1)} + Z^{(2)}). \quad (9.33)$$

7. Определяются значение дискриминантной функции для нового объекта:

$$Z = (C, X). \quad (9.34)$$

8. Определяется принадлежность нового объекта к группе по критерию близости значений дискриминантных функций:

1) если $Z^{(1)} > Z^{(2)}$ и $Z > \bar{Z}$, то объект принадлежит 1-й группе, если $Z < \bar{Z}$, то объект принадлежит 2-й группе;

2) если $Z^{(1)} < Z^{(2)}$ и $Z < \bar{Z}$, то объект принадлежит 1-й группе, если $Z > \bar{Z}$, то объект принадлежит 2-й группе.

9. В случае рассмотрения нескольких ($N > 2$) обучающих групп они объединяются в 2 большие группы.

Пример 9.7. Имеются две группы обучающих объектов и три объекта, которые надо классифицировать по двум обучающим группам. Исходные данные представлены в табл. 9.9.

Таблица 9.9

Исходные данные для дискриминантного анализа

| Группы и объекты | Показатели | | |
|------------------|------------|-------|-------|
| | X_1 | X_2 | X_3 |
| Группа 1 | | | |
| 1 | 224,2 | 17,1 | 23,0 |
| 2 | 151,8 | 14,9 | 21,5 |
| 3 | 147,3 | 13,6 | 28,7 |
| 4 | 152,3 | 10,5 | 10,2 |
| Группа 2 | | | |
| 1 | 46,8 | 4,4 | 11,1 |
| 2 | 29,1 | 5,5 | 6,1 |
| 3 | 52,1 | 4,2 | 11,8 |
| 4 | 37,1 | 5,5 | 11,9 |
| 5 | 64,0 | 4,2 | 12,9 |
| Новые объекты | | | |
| 1 | 55,5 | 9,6 | 12,8 |
| 2 | 78,6 | 11,7 | 15,5 |
| 3 | 98,4 | 17,6 | 20,5 |

Решение.

Общее количество объектов 12. Находим средние значения показателей в обучающих группах.

$$X^{(1)} = (168,9; 14,0; 20,8)^T, \quad X^{(2)} = (45,8; 4,8; 10,8)^T.$$

1. Определяются ковариационные матрицы обучающих групп.

$$S^{(1)} = \begin{pmatrix} 1023,9 & 55,6 & 28,9 \\ 55,6 & 5,6 & 10,3 \\ 28,9 & 10,3 & 44,9 \end{pmatrix}, \quad S^{(2)} = \begin{pmatrix} 145,8 & -6,6 & 22,8 \\ -6,6 & 0,4 & -0,9 \\ 22,8 & -0,9 & 5,8 \end{pmatrix}.$$

2. Определяется объединенная ковариационная матрица.

$$S = \frac{1}{4 + 5 - 2} (4S^{(1)} + 5S^{(2)}) = \begin{pmatrix} 689,3 & 27,1 & 32,8 \\ 27,1 & 3,5 & 32,8 \\ 32,8 & 32,8 & 29,8 \end{pmatrix}.$$

3. Определяются дискриминантные коэффициенты.

$$C = S^{-1}(X^{(1)} - X^{(2)}) = \begin{pmatrix} 0,1 \\ 2,0 \\ -0,1 \end{pmatrix}.$$

4. Определяются для каждой обучающей группы средние значения дискриминантной функции.

$$Z^{(1)} = (C, X^{(1)}) = 43,6; \quad Z^{(2)} = (C, X^{(2)}) = 13,1.$$

3. Определяется среднее значение дискриминантной функции:

$$\bar{Z} = \frac{43,6 + 13,1}{2} = 28,3.$$

4. Находятся значения дискриминантной функции для новых объектов:

$$Z^{(1)} = (C, X^{(1)}) = 23,7; \quad Z^{(2)} = (C, X^{(2)}) = 30,1; \quad Z^{(3)} = (C, X^{(3)}) = 43,5.$$

6. По полученным данным находим, что объекты 2 и 3 относятся к первой группе, а объект 1 – ко второй.

При построении статистических моделей, проведении кластерного и дискриминантного анализа используются пакеты STATISTIKA, SPSS, STAT-GRAPFICS, STADIA.

Литература

1. Беляевский И.К. и др. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1997.
2. Ильенкова Н.Д. Спрос: анализ и управление: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000.
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник.– М.: Финансы и статистика, 2004.
4. Глинский В.В., Ионин В.Г. Статистический анализ: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА–М, 2002.
5. Уродовских В.Н. Многомерные методы анализа в психологии: Учеб. пособие. – Липецк, ЛГТУ, 2002.
6. Башина О.Э., Спирин А.А. и др. Общая теория статистики: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1999.
7. Бородич С.А. Эконометрика: Учеб. пособие. – Мн.: Новое знание, 2001.
8. Горяинов В.Б. и др. Математическая статистика: Учебник для вузов. – М.: МГТУ, 2001.

10. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ТЕНДЕНЦИЙ И УСТОЙЧИВОСТИ РЫНОЧНОЙ КОНЬЮНКТУРЫ

10.1. Сущность и система показателей конъюнктуры рынка

Конъюнктура рынка – это совокупность условий, определяющих ситуацию на рынке в данный момент или отрезок времени.

Рыночная ситуация определяется:

- тенденциями развития показателей рынка;
- уровнем устойчивости и колеблемости основных параметров;
- уровнем конкуренции;
- положением рынка на определенном периоде сезонного цикла.

Конъюнктура рынка оценивается параметрами: колеблемость (вариабельность, устойчивость), цикличность и динамичность.

Изучение конъюнктуры может проводиться как по рынку в целом, так и по его основным сегментам (регионам, товарам и др.).

Конъюнктура рынка зависит от общей экономической ситуации в стране и регионе.

Основные показатели рыночной конъюнктуры:

1. Предложение и объем продаж товаров в целом, по отдельным продавцам (производителям и посредникам) и регионам.
2. Объем, структура, динамика и эластичность предложения.
3. Покупательский спрос на товары в целом и по отдельным группам покупателей.
4. Емкость и потенциал рынка, эластичность спроса.
5. Соотношение спроса и предложения товаров в целом и на отдельных рынках.
6. Темпы роста, колеблемость, устойчивость и цикличность рынка.
7. Масштаб рынка: общее количество продавцов и покупателей на рынке.
8. Коммерческие риски.

Источниками данных при анализе рыночной конъюнктуры являются все источники маркетинговой информации.

При анализе рыночной конъюнктуры широко применяются конъюнктурные совещания. Участники совещания под руководством главы предприятия (или маркетинговой службы) вырабатывают согласованные оценки состояния и развития рынка. Для этой цели могут применяться различные экспертные методы.

В практике конъюнктурного анализа применяются **тенденциальные опросы**, которые являются вариантами экспертных оценок. На их основе разрабатываются **конъюнктурные тесты**, которые являются средним арифметическим из трех возможных оценок сложившейся тенденции развития: рост, стабильность, спад. Этим оценкам присваивается определенный балл. В результате дается обобщенная оценка развития рынка.

Основными инструментами измерения и оценки конъюнктуры рынка являются **конъюнктурные индикаторы**: цены, товарные запасы, объемы продаж.

Рынок может иметь благоприятную (высокую) конъюнктуру (растущий объем продаж, стабильные цены) или неблагоприятную (низкую) конъюнктуру (снижающийся спрос и объемы продаж, резкие колебания цен, высокие риски).

Основные задачи анализа рыночной конъюнктуры:

1. Анализ, оценка и прогнозирование динамики параметров рынка.
2. Анализ и оценка динамичности, колеблемости и цикличности рынка.
3. Анализ, оценка и прогнозирование региональных различий рынка.
4. Анализ, оценка и прогнозирование коммерческих рисков.

Прогнозы рыночной конъюнктуры различают по срокам предсказания. В соответствии с этим принято деление на следующие виды прогнозов: оперативные (на декаду, месяц, квартал, полугодие); краткосрочные (на год); среднесрочные (до пяти лет); долгосрочные (более пяти лет).

10.2. Основные модели оценки динамики (тенденций) рыночной конъюнктуры

Важной задачей в оценке рыночной конъюнктуры является изучение тенденций и устойчивости ее развития.

Для определения тенденции развития рынка строятся динамические ряды его показателей – индикаторов рынка и показателей деловой активности. Определяются базисные и цепные индексы и средние за период темпы роста. Изменение показателей представляют на графиках и диаграммах.

Для прогнозирования показателей используют модели аналитического выравнивания или статистические модели тренда.

В практике анализа и прогнозирования тенденций показателей применяют следующие модели (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Модели прогнозирования тенденций показателей конъюнктуры

| Название модели | Аналитическое выражение | Преобразованная к линейному виду функция |
|------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Линейная | $Y = a + bt$ | Не требуется |
| 2. Полиномиальная | $Y = a_0 + a_1t + a_2t^2 + \dots + a_nt^n$ | Не требуется |
| 3. Полулогарифмическая | $Y = a + bLnt$ | Не требуется |
| 4. Степенная | $Y = at^b$ | $\ln Y = \ln a + bLnt$ |
| 5. Показательная | $Y = ab^t$ | $\ln Y = \ln a + tLnb$ |
| 7. Логистическая | $Y = a / (1 + bc^{-dt})$ | $\ln((a/Y) - 1) = Lnb - tdLnc$ |

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|----------------------------|--|
| 8. Гомперца | $\text{Ln}Y = a + bc^{-t}$ | $\text{Ln}(\text{Ln}Y - a) = \text{Lnb} - t\text{Lnc}$ |
| 9. Торнквиста 1-го типа | $Y = at/(b + t)$ | $1/Y = (b/a)(1/t) + 1/a$ |
| 10. Торнквиста 2-го типа | $Y = a(t - b)/(t + c)$ | $(t - b)/Y = t/a + c/a$ |
| 11. Торнквиста 3-го типа | $Y = at(t - b)/(t + c)$ | $(t - b)/Y = 1/a + c/at$ |
| 12. Гиперболическая | $Y = 1/(a + bt)$ | $1/Y = a + bt$ |

В моделях Y – показатель конъюнктуры рынка, t – время.

Выбор модели зависит от вида графика показателей за прошлый период; если график показателя Y имеет n экстремумов, то выбирается полиномиальная модель $(n+1)$ -го порядка, в частности, если есть один экстремум, то выбирается уравнение параболы.

Выбор также зависит от динамики показателя: быстрый или медленный рост, рост с насыщением, спад и т.д.

Коэффициенты линейной модели определяются с помощью функции «Анализ данных» системы EXCEL. Нелинейные модели преобразуются к линейному виду (табл. 10.1) с помощью замены переменных и после определения коэффициентов по линейной модели снова преобразуются в первоначальную форму.

Прогнозные нелинейные модели без преобразования в системе EXCEL можно построить с помощью «Мастера диаграмм».

Коэффициенты полиномиальной модели определяются из системы уравнений:

$$\begin{aligned}
 ma_0 + \sum_{k=1}^n a_k \left(\sum_{i=1}^m t_i^k \right) &= \sum_{i=1}^m Y_i, \\
 \sum_{k=0}^n a_k \sum_{i=1}^m t_i^{k+1} &= \sum_{i=1}^m Y_i \cdot t_i, \\
 \dots, \\
 \sum_{k=0}^n a_k \sum_{i=1}^m t_i^{k+n} &= \sum_{i=1}^m Y_i \cdot t_i^n,
 \end{aligned}
 \tag{10.1}$$

где n – степень модели;

m – количество наблюдений показателя;

t_i – моменты наблюдения;

Y_i – значения показателя в моменты t_i .

Обычно рассматривают несколько моделей и выбирают лучшую (более точную) модель по максимуму коэффициента детерминации R^2 . У достаточно точной модели коэффициент детерминации должен быть больше 0,7: это означает, что модель объясняет динамику показателя более чем на 70 %.

Представленные в табл. 10.1 модели называются моделями тенденций или трендов и используются для краткосрочного прогнозирования показателей конъюнктуры рынка в зависимости от времени.

Пример 10.1. Дана динамика объемов продаж и цен за несколько периодов. Используя эти данные, дать прогноз объема продаж, цены и товарооборота на два периода.

Решение. Исходные данные приведены в табл. 10.2.

Таблица 10.2

Объемы продаж за период

| Периоды | Объем продаж, тыс. ед. | Цена, тыс. р. | Товарооборот, млн р. | Цепные индексы роста, % | | |
|---------|------------------------|---------------|----------------------|-------------------------|-------|---------------|
| | | | | продаж | цены | товарооборота |
| 1 | 510 | 12 | 6120 | – | – | – |
| 2 | 490 | 16 | 7840 | 96,1 | 133,3 | 128,1 |
| 3 | 450 | 38 | 17100 | 91,8 | 237,5 | 218,1 |
| 4 | 400 | 39 | 15600 | 88,9 | 102,6 | 91,2 |
| 5 | 350 | 45 | 15750 | 87,5 | 115,4 | 101,0 |

Решение.

Тенденцию объема продаж моделируем линейным трендом:

$$Y = 563 - 41t.$$

Коэффициент детерминации данной модели равен $R^2 = 0,98$, что говорит о высокой точности данной модели.

Тенденцию цен моделируем также линейным трендом:

$$P = 3,3 + 8,9t.$$

Коэффициент детерминации данной модели равен $R^2 = 0,89$, что также говорит о достаточно высокой ее точности.

Прогноз продаж, цен и товарооборота для 6-го периода следующий:

$$Y(6) = 593 - 41 \cdot 6 = 347 \text{ тыс. ед.}, P(6) = 3,3 + 8,9 \cdot 6 = 56,7 \text{ тыс. р.},$$

$$T(6) = 56,7 \cdot 347 = 19675 \text{ млн р.}$$

Прогноз продаж, цен и товарооборота для 7-го периода следующий:

$$Y(7) = 593 - 41 \cdot 7 = 306 \text{ тыс. ед.}, P(7) = 3,3 + 8,9 \cdot 7 = 65,6 \text{ тыс. р.},$$

$$T(7) = 65,6 \cdot 306 = 20\,074 \text{ млн р.}$$

Пример 10.2. Дать прогноз товарных запасов на 6- и 7-й периоды. Исходные данные даны в табл. 10.3.

Товарные запасы за период

| Периоды | Товарные запасы | | Цепные индексы, % | |
|---------|-----------------|--------------|-------------------|--------------|
| | тыс. ед. | дней продажи | единиц | дней продажи |
| 1 | 53 | 3,1 | – | – |
| 2 | 51 | 3,2 | 96,2 | 103,2 |
| 3 | 45 | 5,0 | 88,2 | 156,3 |
| 4 | 52 | 7,4 | 115,6 | 148,0 |
| 5 | 53 | 17,4 | 101,9 | 235,1 |

Решение. Тенденцию товарных запасов в тыс. ед. моделируем с помощью квадратичной модели:

$$Y_1 = 60 - 8,04t + 1,36t^2.$$

Коэффициент детерминации данной модели равен $R^2 = 0,58$, что говорит о средней точности данной модели.

Прогноз товарных запасов на 6- и 7-й периоды по данной модели равен 108,7 и 126,4 тыс. ед. Это говорит о быстром росте товарных запасов и характеризует конъюнктуру как неблагоприятную.

Тенденцию запасов в днях продажи моделируем показательной (экспоненциальной) моделью:

$$Y_2 = 1,59 \text{Exp}(0,43t).$$

Коэффициент детерминации данной модели $R^2 = 0,9$, что говорит о достаточно высокой точности модели.

Прогноз товарных запасов в днях продажи на 6- и 7-й периоды по данной модели равен 21,0 и 32,3 дня. Это говорит о быстром затоваривании предприятия.

При анализе динамики за прошлый период и прогнозировании применяется и модель среднего темпа изменения показателя. **Средний темп изменения** показателя за отчетный период определяется по формуле

$$I = \left(\frac{Y(n)}{Y(1)} \right)^{\frac{1}{n-1}}, \quad (10.2)$$

где $Y(1)$ – первое значение показателя;

$Y(n)$ – последнее значение показателя на рассматриваемом интервале;

n – количество значений показателя на интервале.

Обычно рассматривают средний темп изменения показателя за ряд лет или за квартал или месяц внутри года. При этом сравнивают средние ежемесячные (ежеквартальные) темпы изменения показателя за разные годы.

Прогнозное значение на k периодов вперед на основе среднего темпа дается по формуле

$$Y(n+k) = I^k Y(n). \quad (10.3)$$

Модель (10.3) в соответствии с классификацией табл. 10.1 является показательной. На основе формулы (10.3) обычно дается приближенная прогнозная оценка показателя в предположении сохранения существующих тенденций в будущем.

Пример 10.3. Определить средний темп изменения объема продаж по данным табл. 10.2 и дать прогнозную оценку на следующие три периода.

Решение. Средний индекс изменения показателя за отчетный период равен $I = (350/510)^{1/4} = 0,91$, т.е. имеет место снижение продаж в среднем на 9 % за период.

Прогнозные значения объемов продаж в следующие три периода будут равны: $Y(6) = 350 \cdot 0,91 = 319$; $Y(7) = 350(0,91)^2 = 290$; $Y(8) = 350(0,91)^3 = 264$. Эти цифры несколько отличаются от значений прогноз продаж, полученных по модели линейного тренда.

10.3. Методы оценки колеблемости и устойчивости показателей рынка

На основе трендовой модели можно оценить колеблемость и устойчивость показателей рыночной конъюнктуры. Отклонение уровней динамического ряда от тренда называется колеблемостью. Неустойчивость развития проявляется в величине отклонения фактических уровней развития от среднего изменения за период.

Для оценки колеблемости и устойчивости конъюнктуры рынка используются среднеквадратическое отклонение, коэффициенты вариации и аппроксимации рассматриваемого показателя за период.

Среднеквадратическое отклонение относительно тренда за период $(1, n)$ определяется следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (\hat{Y}_t - Y_t)^2}{n}}, \quad (10.4)$$

где \hat{Y}_t — значение тренда показателя;

Y_t — фактическое значение показателя в периоде t ;

n — количество наблюдений.

Чем больше эта величина, тем больше колеблемость показателя за данный период.

Колеблемость можно выразить в процентах с помощью среднего коэффициента вариации за период относительно тренда:

$$\bar{V} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{\left| \hat{Y}_t - Y_t \right|}{\hat{Y}_t} 100. \quad (10.5)$$

Устойчивость динамики показателя оценивается с помощью коэффициент аппроксимации, который вычисляется следующим образом:

$$K_a = \frac{\sigma}{\bar{Y}} 100, \quad (10.6)$$

где \bar{Y} – коэффициент, показывающий среднее изменение показателя за рассматриваемый период.

Пример 10.4. Оценить колеблемость и устойчивость объема продаж за анализируемый период. Данные приведены в табл. 10.4.

Таблица 10.4

Объемы продаж

| Месяцы, t | Продажа, млн р., Y_t | Тренд, \hat{Y}_t | Отклонение, $Y_t - \hat{Y}_t$ | Месяцы, t | Продажа, млн р., Y_t | Тренд, \hat{Y}_t | Отклонение, $Y_t - \hat{Y}_t$ |
|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------------|
| 1 | 93 | 93 | 0 | 7 | 42 | 51 | -9 |
| 2 | 72 | 69 | 3 | 8 | 48 | 50 | -2 |
| 3 | 75 | 61 | 14 | 9 | 36 | 50 | -14 |
| 4 | 56 | 57 | -1 | 10 | 50 | 49 | 1 |
| 5 | 60 | 54 | 6 | 11 | 44 | 49 | -5 |
| 6 | 60 | 53 | 7 | 12 | 48 | 48 | 0 |

Основная тенденция развития рынка (тренд) выражена с помощью гиперболической модели:

$$\hat{Y} = 44,3 + \frac{49,0}{t}.$$

Коэффициент аппроксимации показывает неустойчивость падения продаж. Колеблемость (отклонения от тренда) в среднем составили 12 %, причем они усилились к концу года. В целом за год продажи сократились на 47,8 %, т.е. почти вдвое. Средний темп сокращения составил 4,1 % ежемесячно. Если в первой половине года продажи сокращались в среднем на 18,7 % за месяц, то во втором полугодии имел место рост в среднем на 2,7 %.

Литература

1. Башина О.Э., Спириин А.А. и др. Общая теория статистики: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1999.

2. Беляевский И.К. и др. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1997.

3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004.

4. С.А. Поттосина, В.А. Журавлев. Экономико-математические модели и методы: Учеб. пособие. Мн.: БГУИР, 2003.

5. В.А. Журавлев, С.А. Поттосина. Экономико-математические модели и методы: Лабораторный практикум. Мн.: БГУИР, 2005.

11. МЕТОДЫ АНАЛИЗА СЕЗОННОСТИ И ЦИКЛИЧНОСТИ РЫНКА

11.1. Сущность цикличности и сезонности рынка

В развитии рынка могут проявляться определенная повторяемость, цикличность, обусловленная внутренними и внешними причинами. Цикличность – неотъемлемое свойство рыночной экономики. Циклы различаются по продолжительности. Выделяют двадцатилетние циклы, обусловленные сдвигами в воспроизводственной структуре производства; циклы Джанглери (7–10 лет), вызванные денежно-кредитными факторами; циклы Качина (3–5 лет), вызванные динамикой оборачиваемости запасов; частные хозяйственные циклы (от 1 года до 12 лет), вызванные колебаниями инвестиционной активности.

Классические циклы Гарвардской школы выглядят следующим образом.

1. Депрессия: активность рынка ослабевает, цены имеют тенденцию к снижению.

2. Оживление: в производстве и торговле начинается рост.

3. Подъем: темпы активности на товарном рынке повышаются, цены растут.

4. Инфляция: рост производства и торговли останавливается, цены продолжают расти.

5. Кризис: в производстве и торговле наступает спад, договоры не реализуются, поставки не оплачиваются, цены падают.

Цикличность рынка связана также с жизненными циклами товаров.

Методика выявления цикличности заключается в следующем. Отбираются рыночные показатели, проявляющие наибольшие колебания, строятся их динамические ряды. В каждом из них выделяются тренды (общая тенденция), внутригодовые (сезонные) колебания, циклические (долгие и быстрые) колебания, остаточные случайные колебания.

Под **сезонными колебаниями** понимаются устойчивые внутригодовые колебания уровней показателей. Анализ динамики показателей включает выявление тренда, сезонных, других периодических колебаний и случайных отклонений.

Знание сезонных колебаний спроса на товары имеет важное значение для производства и торговли, разработки обоснованных планов производства, нор-

мативов товарных запасов, позволяет избежать нерациональных затрат и потерь.

11.2. Моделирование сезонности и цикличности рынка

Для измерения сезонных колебаний составляют статистические ряды внутригодовой динамики показателя за ряд прошлых лет. Выделение сезонных колебаний обычно выполняется в месячном, квартальном или полугодовом разрезах. При определении сезонных колебаний используют индексы сезонности. В общем случае они определяются как среднее отношение фактических значений показателя к его трендовым значениям за ряд лет. Индексы сезонности определяются после построения модели тренда рассматриваемого показателя.

Индексы сезонных колебаний определяются по формулам

$$I_k(t) = \frac{Y_k(t)}{\hat{Y}_k(t)},$$
$$I(t) = \frac{\sum_{k=1}^n I_k(t)}{n},$$
(11.1)

где $I_k(t)$ – индекс сезонности в году k для периода сезонности t ;

$\hat{Y}_k(t)$ – среднее значение показателя для периода t ;

$Y_k(t)$ – фактическое значение показателя в году k периода сезонности t ;

k – номер года в ретроспективном периоде;

t – рассматриваемый период сезонности (месяц, квартал, полугодие);

$I(t)$ – среднегодовой индекс сезонности;

n – количество лет прошлого периода.

Тогда сезонные колебания показателя определяются по формуле

$$Z_k(t) = I(t) \hat{Y}_k(t),$$
(11.2)

где $Z_k(t)$ – значение рассматриваемого показателя в году k ;

t – рассматриваемый период сезонности в году (месяц, квартал, полугодие).

При анализе индексы сезонности (11.1) рассматриваются в процентах, т.е. умноженные на 100, при расчетах по формуле (11.2) они берутся в долях единицы.

Формула (11.2) используется и для прогнозирования значений рассматриваемого показателя с учетом сезонности.

Формулы (11.1) и (11.2) применяются только к показателям, имеющим положительные значения.

Пример 11.1. Построить модель и дать прогноз динамики объемов продаж с учетом сезонных колебаний на 2004 г. Исходные данные и решение приведены в табл. 11.1 и 11.2.

Таблица 11.1

Расчет индексов сезонности продаж

| Год, квартал | Объем продаж | Квартальный индекс | Год, квартал | Объем продаж | Квартальный индекс |
|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------|
| 2000 | 207,5 | | 2002 | 295 | |
| 1 | 39,3 | 0,76 | 1 | 40,9 | 0,55 |
| 2 | 65,8 | 1,27 | 2 | 96,5 | 1,31 |
| 3 | 63,9 | 1,23 | 3 | 98,8 | 1,34 |
| 4 | 38,5 | 0,74 | 4 | 58,8 | 0,80 |
| Среднее за квартал | 51,9 | 1,00 | | 73,8 | 1,00 |
| 2001 | 248,9 | | 2003 | 338,5 | |
| 1 | 38,1 | 0,61 | 1 | 50,7 | 0,60 |
| 2 | 82,3 | 1,32 | 2 | 110,6 | 1,31 |
| 3 | 83,4 | 1,34 | 3 | 116,7 | 1,38 |
| 4 | 45,1 | 0,72 | 4 | 60,5 | 0,71 |
| Среднее за квартал | 62,2 | 1,00 | | 84,6 | 1,00 |

Прогнозные значения индексов сезонных колебаний в 2004 г. берутся как квартальные среднегодовые индексы сезонности за четыре квартала:

$$I(1) = (0,76+0,61+0,55+0,60)/4 = 0,63,$$

$$I(2) = (1,27+1,32+1,31+1,31)/4 = 1,30,$$

$$I(3) = (1,23+1,34+1,34+1,38)/4 = 1,32,$$

$$I(4) = (0,74+0,72+0,80+0,71)/4 = 0,74.$$

Таким образом, наибольший объем продаж приходится на 2- и 3-й квартал с превышением среднегодового уровня на 30,0 и на 32,0 %. В первом и четвертом кварталах наступает сезонное снижение продаж соответственно на 37,0 и на 26,0 %.

На основе этих данных можно дать прогноз продаж на следующий год с учетом сезонных колебаний.

Строим трендовую модель годовых объемов продаж в виде

$$\hat{Y} = 162,7 + 43,9X.$$

Коэффициент детерминации данной модели равен $R^2 = 0,99$. Тогда прогноз годового объема продаж на 2004 г. будет равен $Y(2004) = 162,7 + 43,9 \cdot 5 =$

= 382,2. Среднеквартальное значение в 2004 г. будет равно $\bar{Y} = 95,6$. Вычисляем прогнозные значения по кварталам на 2004 г.

Таблица 11.2

Прогноз продаж на 2004 г. с учетом сезонных колебаний

| Год, квартал (t) | Индекс сезонности, I(t) | Прогноз продаж с учетом сезонности I(t) \bar{Y} |
|--------------------|-------------------------|---|
| 2004 | | 381,4 |
| 1 | 0,63 | 60,2 |
| 2 | 1,30 | 124,3 |
| 3 | 1,32 | 126,2 |
| 4 | 0,74 | 70,7 |
| Среднее за квартал | 1,0 | 95,4 |

Так как данный расчет основан на прогнозных (средних) значениях индексов, то сумма прогнозных квартальных значений не равна годовому прогнозу, поэтому годовой прогноз надо взять равным сумме квартальных значений, т.е. 381,4, а значит, и среднеквартальное значение надо уменьшить до 95,4.

Прогнозные значения индексов могут определяться по их отчетным значениям также и методом тренда.

Аналогично может быть построен и прогноз на основе месячных значений объемов продаж. Данные прогнозы используются для планирования объемов производства и товарных запасов на предприятии на предстоящий год.

11.3. Метод гармоник Фурье

Метод гармоник Фурье используется для анализа и прогнозирования как внутригодовых (в том числе сезонных) колебаний, так и колебаний с периодом больше года.

Модель гармоник Фурье имеет следующий вид:

$$F(t) = a_0 + \sum_k a_k \cos kt + b_k \sin kt, \quad (11.3)$$

где k – это номер гармоники (обычно берется от 1 до 4).

Коэффициенты модели (11.3) вычисляются по формулам

$$\begin{aligned}
 a_0 &= \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}, \\
 a_k &= \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \cos kt_i, \\
 b_k &= \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \sin kt_i.
 \end{aligned}
 \tag{11.4}$$

При анализе внутригодовой динамики по месяцам значение $n = 12$. Месячные периоды представляются как части окружности следующим образом (табл. 11.3).

Таблица 11.3

Месяцы как части окружности

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Периоды | 0 | $\frac{2\pi}{12}$ | $\frac{4\pi}{12}$ | $\frac{6\pi}{12}$ | $\frac{8\pi}{12}$ | $\frac{10\pi}{12}$ | π | $\frac{14\pi}{12}$ | $\frac{16\pi}{12}$ | $\frac{18\pi}{12}$ | $\frac{20\pi}{12}$ | $\frac{22\pi}{12}$ |
| Уровни | Y(1) | Y(2) | Y(3) | Y(4) | Y(5) | Y(6) | Y(7) | Y(8) | Y(9) | Y(10) | Y(11) | Y(12) |

Формула (11.3) применяется после выделения тренда из динамического ряда показателя к разности между фактическими значениями и значениями тренда.

Тогда окончательная модель динамики показателя с учетом тренда и цикличности имеет вид

$$\hat{Z}(t) = \hat{Y}(t) + F(t), \tag{11.5}$$

где $\hat{Y}(t)$ – модель тренда;

$F(t)$ – модель гармоник Фурье.

Пример 11.2. Построить модель внутригодовых ежемесячных колебаний товарооборота с помощью метода гармоник Фурье.

Решение. Для построения модели надо из товарооборота вычесть тренд и к полученному ряду остатка применить модель гармоник Фурье (табл. 11.4).

Расчет модели гармоник Фурье

| Ме- сяц | Товарообо- рот, млн р. $Y(t)$ | Тренд, $\hat{Y}(t)$ | Разность $Y(t) - \hat{Y}(t)$ | $\cos t_i$ | $\sin t_i$ | $Y_i \cos t_i$ | $Y_i \sin t_i$ | $F(t_i)$ |
|------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------|------------|----------------|----------------|----------|
| 1 | 96,9 | 69,57 | 27,3 | 1,0 | 0,0 | 27,3 | 0,0 | 30,1 |
| 2 | 98,9 | 70,94 | 28,0 | 0,87 | 0,5 | 24,3 | 14,0 | 29,6 |
| 3 | 103,5 | 72,31 | 31,2 | 0,5 | 0,87 | 15,6 | 27,0 | 29,2 |
| 4 | 103,8 | 73,68 | 30,1 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 30,1 | 29,2 |
| 5 | 104,3 | 75,05 | 29,2 | -0,5 | 0,87 | -14,6 | 25,3 | 29,6 |
| 6 | 106,4 | 76,42 | 30,0 | -0,87 | 0,5 | -26,0 | 15,0 | 30,2 |
| 7 | 107,9 | 77,79 | 30,1 | -1,0 | 0,0 | -30,1 | 0,0 | 30,9 |
| 8 | 111,2 | 79,16 | 32,0 | -0,87 | -0,5 | -27,7 | -16,0 | 31,5 |
| 9 | 111,9 | 80,53 | 31,4 | -0,5 | -0,87 | -15,7 | -27,2 | 31,8 |
| 10 | 114,2 | 81,9 | 32,3 | 0,0 | -1,0 | 0,0 | -32,3 | 31,8 |
| 11 | 114,6 | 83,27 | 31,2 | 0,5 | -0,87 | 15,6 | -27,0 | 31,4 |
| 12 | 118,1 | 84,64 | 33,5 | 0,87 | -0,5 | 29,0 | -16,7 | 30,9 |
| | 1291,7 | | 366,4 | | | -2,4 | -7,8 | 366,2 |

В качестве модели тренда взята модель

$$\hat{Y}(t) = 68,16 + 1,37t. \quad (11.6)$$

В качестве модели Фурье взята модель с одной гармоникой:

$$F(t) = a_0 + a_1 \cos t + b_1 \sin t. \quad (11.7)$$

Модель гармоник Фурье (11.7) применяется к разности между значениями товарооборота и тренда товарооборота $Y(t) - \hat{Y}(t)$.

Полная модель товарооборота с учетом тренда и месячных колебаний будет иметь вид

$$Y(t) = 68,16 + 1,37t + F(t). \quad (11.8)$$

Коэффициенты модели (11.7) определяются по формулам (11.4) и равны:

$$\begin{aligned} a_0 &= 366,4/12 = 30,5; \\ a_1 &= 2(-2,4)/12 = -0,4; \\ a_2 &= 2(-7,8)/12 = -1,3. \end{aligned} \quad (11.9)$$

Расчет коэффициентов Фурье приведен в табл. 11.4.

Таким образом, модель динамики товарооборота гармоник Фурье для внутригодовых колебаний товарооборота согласно формулам (11.5), (11.3), (11.6) – (11.8) имеет вид

$$Z(t) = \hat{Y}(t) + F(t) = 98,7 + 1,37t - 0,4 \cos t - 1,3 \sin t. \quad (11.10)$$

Отклонение $F(t)$ от $Y(t) - Y(t)$ в сумме на 0,2 говорит о высокой точности модели. Модель (11.10) можно использовать для прогнозирования товарооборота на предстоящий год с учетом месячных колебаний.

Литература

1. Башина О.Э., Спиринов А.А. и др. Общая теория статистики: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1999.
2. Беляевский И.К. и др. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1997.
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004.

12. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКУПАТЕЛЬСКОГО СПРОСА

12.1. Сущность покупательского спроса

Одними из основных характеристик конъюнктуры рынка являются спрос и предложения товаров.

Покупательский спрос – это потребность, обеспеченная деньгами и предъявленная покупателями на рынке в течение определенного периода времени.

Предложение – это объем товаров (продукции, услуг), предназначенных для продажи и предлагаемых продавцами на рынке в течение некоторого периода времени по определенной цене.

Между спросом и предложением товаров в условиях рынка существует связь: спрос порождает предложение и предложение ориентируется на спрос. Это является аксиомой маркетинга.

Схематически процесс формирования и удовлетворения спроса представлен на рис. 12.1.

| | | | | | | |
|---------|-------------|--------|------|-------|-------------|---------|
| Желание | Потребность | Деньги | Цены | Спрос | Предложение | Покупка |
|---------|-------------|--------|------|-------|-------------|---------|

Рис. 12.1. Схема формирования и удовлетворения спроса

Спрос классифицируют по следующим признакам:

по рынку: внутренний (национальный), внешний, региональный, оптовый, розничный и по сегменту;

по формам образования: сложившийся, формирующийся, потенциальный, сезонный, отложенный;

по товару: средства производства, предметы потребления, текущее потребление, длительное использование, продовольственные, непродовольственные товары, услуги;

по динамике: растущий, стабилизовавшийся, сокращающийся.

Спрос удовлетворяется посредством купли – продажи. Формой купли и продажи товаров на рынке является сделка – юридически оформленный акт обмена товаров на деньги, при котором право собственности или пользования переходит от продавца к покупателю.

Продавец и покупатель являются партнерами рыночных отношений с определенными правами и обязанностями. Покупателями на рынке выступают: предприятия и организации, государство, посредники, население. Продавцами выступают: предприятия, производящие товары, и посредники (дистрибьюторы, дилеры и др.).

Желание продавца получить прибыль, а покупателя – получить товар высокого качества по минимальной цене приводят в действие законы спроса и предложения.

Закон спроса – при снижении цены товара и повышении доходов покупателей и прочих равных условиях спрос на товар увеличивается и наоборот.

Закон предложения – при росте цен на товар и прочих равных условиях предложение товара увеличивается и наоборот.

Спрос зависит от **факторов**: территориальных, демографических, климатических, сезонных, макроэкономических и др., но важнейшими являются цена товара и доходы покупателей. На спрос также оказывают влияние качество, ассортимент, реклама и методы распределения товаров. При улучшении этих параметров спрос на товары увеличивается.

Покупательский спрос измеряется объемом продаж товара в натуральных единицах и товарооборотом, выраженным в денежной форме. Основными параметрами покупательского спроса являются потенциал и емкость рынка.

Потенциал рынка – объем продаж, который может быть воспринят рынком в течение определенного времени (месяц, квартал, год) при фиксированной цене. Потенциал рынка зависит от цены товара.

Потенциальный спрос на товар определяется емкостью рынка.

Емкость рынка – объем продаж, который может быть воспринят рынком в течение определенного времени при нулевой цене.

Потенциал рынка зависит от вида товара: текущего потребления или длительного использования. Данные товары могут быть как промышленного (ресурсы, материалы, оборудование), так и потребительского назначения (продовольственные и непродовольственные товары).

Для товаров текущего потребления спрос (потенциал) рынка определяется по формуле

$$P = K \sum_{i=1}^n N_i W_i E_i - \Theta, \quad (12.1)$$
$$W_i = TS_i,$$

где P – спрос на товар за период;

i – номер потребительской группы (сегмента рынка);

n – количество потребительских групп данного товара;
 N_i – количество потребителей в группе;
 W_i – спрос i -й потребительской группы за период;
 T – рассматриваемый период времени;
 S_i – норматив (средний уровень) потребления товара в единицу времени;
 E_i – эластичность спроса по цене;
 K – поправочный коэффициент;
 \mathcal{E} – объем продаж товара конкурентами.

Для товаров длительного пользования годовой спрос определяется по формулам

$$\begin{aligned}
 P &= K(K_1 P_1 + K_2 P_2) - \mathcal{E}, \\
 P_1 &= \sum_{i=1}^n N_i S_i E_i + \sum_{i=1}^n R_i E_i, \\
 P_2 &= \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n H_i E_i,
 \end{aligned} \tag{12.2}$$

где P – спрос на товар длительного использования;

P_1 – размер первичного спроса на товар, определяемый появлением новых покупателей и приобретением дополнительных единиц товара к имеющимся;

P_2 – размер вторичного спроса (на замену товара длительного пользования ввиду износа);

i – номер потребительской группы (сегмента рынка);

n – количество потребительских групп данного товара;

N_i – количество новых потребителей, появившихся в группе за год;

S_i – норматив (средний уровень) первичного потребления товара;

E_i – эластичность спроса по цене;

H_i – размер парка товара в i -й потребительской группе;

T – средний срок службы товара;

K, K_1, K_2 – поправочные коэффициенты;

\mathcal{E} – объем продаж товара конкурентами;

R_i – дополнительное приобретение товара к имеющимся.

Среднегодовой темп замены товара по причинам физического и морального износа равен $1/T$.

Для товаров длительного пользования размер парка определяется по формуле

$$H_1 = H_0 + \Pi - B, \tag{12.3}$$

где H_0 и H_1 – наличие товара на начало и конец периода;

П – поступление (покупки) товара;

В – выбытие товара за период.

Важным показателем для прогнозирования спроса является *глубина проникновения товара* длительного пользования – это количество единиц товара, приходящееся на одного потребителя (например количество телевизоров или холодильников в одной семье). Прогнозное значение этого показателя можно определить по его значению в развитых странах или экспертным методом.

Оценку прогноза продаж необходимо получать также от дилеров и розничных продавцов товара.

Пример 12.1. Определить годовой спрос на холодильники в Республике Беларусь.

Решение. Среднее число семей в РБ равно 3267 тыс. Размер парка холодильников равен $P_2 = 0,95 \cdot 3267 = 3100$ тыс. ед., 0,95 – поправочный коэффициент. Средний темп замены холодильника равен $1/T = 0,167$. Таким образом, годовой спрос на замену товара равен $P_2 = 0,167 \cdot 3100 = 518$ тыс. ед.

Размер спроса на первичное потребление равен сумме новых семей и дополнительных холодильников к имеющимся за год $P_1 = 3800$ ед.

Расчет поправочного коэффициента К.

Эффект исчезновения потребителей – 0,95.

Эффект платежеспособности покупателя – 0,7.

Прочие факторы – 0,7.

Общий эффект $K = 0,95 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \cdot 0,7 = 0,47$.

Таким образом, годовой спрос при базовой цене равен $P = 0,47 \cdot (518 + 3,8) = 245$ тыс. ед. Спрос с учетом цены определяется табл. 12.1.

Таблица 12.1

Спрос с учетом цены

| 1200 тыс. р. | 1250 тыс. р. | 1500 тыс. р. базовая цена | 1750 тыс. р. | 2000 тыс. р. |
|--------------|--------------|------------------------------|--------------|--------------|
| 280 тыс. ед. | 260 тыс. ед. | 245 тыс. ед. | 210 тыс. ед. | 190 тыс. ед. |

Одной из важнейших характеристик спроса является товарооборот предприятия.

Товарооборот выражает стоимостную величину продаж товаров за определенный период. Товарооборот является одним из важнейших показателей, т.к. на его основе формируются финансовые показатели предприятия.

Товарооборот предприятия по отдельному товару определяется в стоимостной форме по формуле

$$T = Ц \cdot O, \quad (12.4)$$

где Т – товарооборот;

Ц – цена;

О – объем продаж товара.

Общий товарооборот равняется сумме товарооборотов по всем товарам предприятия.

Для прогнозирования товарооборота необходимо иметь прогнозы цены и объема продаж и затем воспользоваться формулой (12.4).

12.2. Эластичность спроса

В соответствии с законом спроса при прочих равных условиях изменения цены товара и доходов покупателей ведут к изменению спроса (объема продаж). Для оценки влияния этих и других факторов на спрос используется коэффициент эластичности.

Эластичность – процент изменения одной величины при изменении другой величины на один процент.

Эластичность спроса определяется по двум формулам.

1) точечная эластичность:

$$\mathcal{E} = \frac{(Q_1 - Q_0)}{Q_0} \cdot \frac{(P_1 - P_0)}{P_0}; \quad (12.5)$$

где Q_1, Q_0 – новая и базисная величины продаж;

P_1, P_0 – новый и базисный уровни фактора (цены или дохода покупателей);

2) дуговая эластичность:

$$\mathcal{E} = \frac{(Q_1 - Q_0)}{(Q_1 + Q_0)/2} \cdot \frac{(P_1 - P_0)}{(P_1 + P_0)/2}. \quad (12.6)$$

Спрос называется высоко эластичным, если по абсолютной величине $\mathcal{E} > 1$, низкоэластичным – если $\mathcal{E} < 1$, унитарным (единичным) – если $\mathcal{E} = 1$.

Пример 12.2. До повышения цен в среднем продавалось 400 ед. товара, после повышения цены с 40 до 50 тыс. р. продажа сократилась до 250 ед. в день. Определить ценовую эластичность товара.

Решение. Сокращение продажи составило 150 ед., прирост цены – 10 тыс. р. Тогда точечная эластичность равна

$$\mathcal{E} = (-150/400)/(10/40) = -1,5,$$

т.е. при увеличении цены на 1 % спрос сокращается на 1,5 %, значит спрос на товар является высокоэластичным. При снижении цены спрос увеличится на тот же процент.

Пример 12.3. По данным определения уровня дохода и размера покупки определить эластичность товара от уровня дохода покупателей.

Решение (табл. 12.2).

Расчет эластичности спроса от дохода

| Доход, тыс. р. | Средний размер покупки, ед. | Прирост | | Коэффициент эластичности товара |
|----------------|-----------------------------|---------|---------|---------------------------------|
| | | дохода | покупки | |
| 25 | 10 | – | – | – |
| 75 | 16 | 50 | 6 | 0,56 |
| 150 | 28 | 75 | 12 | 0,74 |
| 350 | 66 | 200 | 38 | 0,89 |
| 750 | 156 | 400 | 90 | 1,05 |
| 1500 | 396 | 750 | 240 | 1,54 |

Таким образом, спрос является низкоэластичным при доходах менее 500 тыс. р. и высокоэластичным при доходах более 500 тыс. р. При этом коэффициент эластичности увеличивается при увеличении уровня дохода покупателей и при повышении дохода спрос на товар возрастает.

Вытеснение одного товара другим товаром под воздействием ценового фактора определяется с помощью коэффициента *перекрестной эластичности*, показывающего процентное изменение спроса на какой-либо товар при изменении цены другого товара на 1 %. Он определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{xy} = \frac{\Delta Q_x}{Q_x} : \frac{\Delta P_y}{P_y}, \quad (12.7)$$

где Q_x – спрос на товар x ;
 P_y – цена товара y .

Средняя эластичность по группе товаров определяется по формуле

$$\bar{\mathcal{E}} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}, \quad (12.7.1)$$

где \mathcal{E}_i – эластичность;
 W – объем реализации i -го товара.

12.3. Методы прогнозирования покупательского спроса

Прогнозирование спроса (объемов продаж) в зависимости от цены или дохода выполняется с помощью моделей простой или многофакторной регрессии.

Модель простой регрессии имеет вид

$$\hat{Y} = F(X), \quad (12.8)$$

где Y – спрос;

X – фактор, влияющий на спрос (цена или доход покупателей).

Модели регрессии строятся на основе динамических рядов рассматриваемых показателей.

Обычно при прогнозировании спроса используют следующие модели простой регрессии (табл. 12.3).

Таблица 12.3

Прогнозирование спроса с помощью моделей простой регрессии

| Модель регрессии | Функция $F(X)$ | Производная $dF(X)/dX$ |
|------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. Линейная | $a+bX$ | b |
| 2. Квадратичная | $a+bX+cX^2$ | $b+2cX$ |
| 3. Полиномиальная | $a_0 + a_1X + a_2X + \dots + a_nX^n$ | $a_1 + 2a_2X + \dots + na_nX^{n-1}$ |
| 4. Гипербола | $1/(a+bX)$ | $-b/(a+bX)^2$ |
| 5. Полулогарифмическая | $a+b\ln X$ | b/X |
| 6. Показательная | ab^X | $ab^X \ln b$ |
| 7. Логистическая | $a/(1+b\text{Exp}(-cX))$ | $abc\text{Exp}(-cX)/(1+b\text{Exp}(-cX))^2$ |
| 8. Степенная | aX^b | abX^{b-1} |

Выбор модели осуществляется по критерию максимума коэффициента детерминации.

Для прогнозирования коэффициента эластичности на основе модели регрессии используется формула (12.8):

$$\varepsilon(X) = \frac{dF(X)}{dX} \frac{X}{F(X)}, \quad (12.9)$$

где $dF(X)/dX$ – производная функции регрессии относительно фактора X .

Пример 12.4. Дать прогноз спроса и коэффициента эластичности спроса относительно дохода по данным табл. 12.2. при увеличении дохода до 1500 р.

Решение. С помощью функции «Анализ данных» EXCEL построена модель регрессии спроса в зависимости от дохода:

$$\hat{Y} = -12,5 + 0,26X.$$

Коэффициент детерминации модели равен 0,98, модель имеет высокую точность.

Тогда спрос на товар при доходе 1500 р. будет равен 378 ед. Коэффициент эластичности будет равен

$$\varepsilon = 0,26 \cdot (1500/378) = 1,03.$$

На практике на спрос влияет одновременно несколько факторов. В этом случае для прогнозирования спроса обычно используют модели линейной многофакторной регрессии вида

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n, \quad (12.10)$$

где X_1, X_2, \dots, X_n – факторы, влияющие на спрос.

Таковыми факторами могут быть цены, доходы, время.

Степень влияния каждого фактора на спрос определяется с помощью коэффициентов парной корреляции K_{yx} :

$$K_{yx} = \frac{\text{cov}(y, x)}{\sigma_y \sigma_x},$$

$$\text{cov}(y, x) = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (y_j - \bar{y})(x_j - \bar{x}), \quad (12.11)$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2}{m}},$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (y_j - \bar{y})^2}{m}},$$

$$\bar{x} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_j, \quad (12.12)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m y_j.$$

где y_j, x_j – наблюдаемые значения показателей;

j – номер наблюдения;

m – количество наблюдений.

Показателем тесноты связи между показателями является модуль коэффициента парной корреляции. Известно, что $|K_{yx}| \leq 1$, и чем ближе он к единице, тем теснее связь между показателями. Если $K_{yx} > 0$, то имеется положительная корреляция – при возрастании x в среднем y возрастает; если $K_{yx} < 0$, то имеется отрицательная корреляция – при возрастании x в среднем y убывает; если $K_{yx} = 0$, то линейная связь отсутствует.

Таблица 12.4

Шкала тесноты связи между показателями

| Показатель тесноты связи (K_{yx}) | 0,1 – 0,3 | 0,3 – 0,5 | 0,5 – 0,7 | 0,7 – 0,9 | 0,9 – 1,0 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Характеристика связи | слабая | умеренная | заметная | высокая | сильная |

При построении модели надо выбирать факторы, у которых есть высокая теснота связи между показателями, т.е. $|K_{yx}| \geq 0,7$.

Оценка значимости коэффициентов регрессии выполняется по t-критерию Стьюдента, оценка значимости коэффициента детерминации выполняется по F-критерию Фишера.

В случае линейной модели спроса (12.10) коэффициенты эластичности по каждому фактору определяются по формуле

$$\varepsilon_i = a_i x_i / y, \quad (12.13)$$

где $i = 1, 2, \dots, n$.

В случае применения модели нелинейной регрессии ее сводят заменой переменных к линейной регрессии. После определения коэффициентов линейной модели с помощью функции «Анализ данных» EXCEL снова возвращаются к нелинейной модели.

Если спрос имеет постоянную эластичность, то применяется модель

$$Y = b_0 x_1^{b_1} x_2^{b_2} \dots x_n^{b_n}. \quad (12.14)$$

При определении коэффициентов модели (12.12) ее сводят к линейной с помощью логарифмирования и замены переменных:

$$\text{Ln}y = \text{Ln}b_0 + b_1 \text{Ln}x_1 + b_2 \text{Ln}x_2 + \dots + b_n \text{Ln}x_n. \quad (12.15)$$

Коэффициенты эластичности спроса от различных факторов в модели (12.12) будут равны

$$\mathcal{E}_i = b_i. \quad (12.16)$$

В случае общей нелинейной модели регрессии

$$Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (12.17)$$

Коэффициенты эластичности спроса от факторов определяются по формуле

$$\mathcal{E}_i = \frac{\partial y}{\partial x_i} \frac{x_i}{y}. \quad (12.18)$$

На основе значений \mathcal{E}_i определяют, какой фактор в процентном отношении больше влияет на величину спроса на товар.

Эластичность спроса от цены может определяться не только по статистическим данным, но и на основе опросов покупателей.

Существует несколько способов определения реакции покупателей:

- 1) покупателям задается вопрос о количестве товара, приобретаемого по цене не выше заданной, вопрос повторяется для различных уровней цен;
- 2) каждый покупатель называет предельную цену, при которой он может купить единицу товара. В результате составляется распределение покупателей по уровням цен;
- 3) респондент указывает не только цену товара, но и цены, по которым он приобрел бы два и более единиц товара.

По полученным данным строится регрессионная модель и определяются коэффициенты эластичности.

Для определения тесноты связи между качественными и количественными признаками их ранжируют и применяют коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

12.4. Использование метода точки безубыточности для принятия маркетинговых решений

Точка безубыточности производства – это такой его объем, выше которого производство прибыльно, а ниже которого – убыточно; в точке безубыточности прибыль равна нулю. Точку безубыточности определяют в двух вариантах:

- 1) на весь объем выручки предприятия в стоимостном выражении;
- 2) на объем продаж одного товара в натуральном выражении.

Основным подходом к определению точки безубыточности является деление всех затрат на производство и реализацию продукции на постоянные, не зависящие от объемов производства, и переменные, зависящие от объемов производства. При этом предполагается, что переменные затраты на единицу производства постоянны.

В постоянные затраты включают административные (накладные) расходы, амортизацию, налог на имущество, оплату кредитов, зарплату, не зависящую от объемов производства. В переменные затраты включают затраты на материалы, сырье и энергию основного производства, зарплату, зависящую от объемов производства, налоги из прибыли, выручки, НДС и др.

1. Точка безубыточности для всей выручки предприятия определяется по формуле

$$ТБВ = \frac{ПО}{1 - ПЕ1}, \quad (12.19)$$

где ТБВ – точка безубыточности выручки, ден. ед.;

ПО – постоянные затраты на все производство;

ПЕ1 – переменные затраты на 1 ден. ед. выручки. Должно быть $ПЕ1 < 1$.

Для прибыльной работы предприятия необходимо, чтобы выручка (ВЫР) от реализации была больше точки безубыточности. Зона, где $ВЫР > ТБВ$, называется зоной прибыли, а где $ВЫР < ТБВ$ – зоной убытка.

Разница между выручкой и точкой безубыточности называется зоной безопасности производства:

$$ЗБ = ВЫР - ТБВ. \quad (12.20)$$

В процентах уровень безопасности производства выражается по формуле

$$УБ = ЗБ/ВЫР * 100. \quad (12.21)$$

Зона и уровень безопасности производства показывают величину снижения выручки, которая приведет к убыточной работе предприятия. Формулы (12.20) и (12.21) определяют уровень рискованности производства и реализации продукции.

Полные затраты предприятия равны сумме постоянных и переменных затрат:

$$З = ПО + ПЕ = ПО + ПЕ1 * ВЫР, \quad (12.22)$$

где ВЫР – выручка.

Разность между выручкой и переменными затратами называется **маржинальной прибылью**:

$$МП = ВЫР - ПЕ = (1 - ПЕ1)ВЫР. \quad (12.23)$$

Чистая прибыль предприятия равна

$$ЧП = ВЫР - ПО - ПЕ. \quad (12.24)$$

2. Точка безубыточности для продукции определяется по формуле

$$\text{ТБП} = \frac{\text{ПО}}{\text{Ц} - \text{ПЕ1}}, \quad (12.25)$$

где ТБП – точка безубыточности продаж продукции (ед.);

ПО – постоянные затраты на весь объем производства продукции, ден. ед.;

Ц – цена продукции;

ПЕ1 – переменные затраты на единицу продукции, ден. ед. Должно быть $\text{ПЕ1} < \text{Ц}$.

Зона и уровень безубыточности, переменные и полные затраты, маржинальная и чистая прибыль для продукции определяются по тем же формулам, что и выше.

Формулу (12.25) можно применить для определения нижнего уровня цены при заданном плане продаж, ниже которого производство будет убыточно:

$$\text{Ц} > \text{ПЕ1} + \frac{\text{ПО}}{\text{ОПР}}, \quad (12.26)$$

где ОПР – планируемый объем продаж.

Планируемая цена при заданном объеме производства и чистой прибыли на весь объем производства данной продукции определяется из формулы

$$\text{Ц} = \text{ПЕ1} + \frac{\text{ПО} + \text{ЧП}}{\text{ОПР}}, \quad (12.27)$$

где ЧП – сумма планируемой чистой прибыли на производство данной продукции.

Формулы (12.19) и (12.25) позволяют также определить критические уровни постоянных и переменных затрат при запланированном объеме выручки или продаж.

Если задан уровень рентабельности производства и реализации товара, то цена определяется из (12.27) по формуле

$$\text{Ц} = (1 + \text{РЕН}) \left(\text{ПЕ1} + \frac{\text{ПО}}{\text{ОПР}} \right), \quad (12.28)$$

где РЕН – рентабельность в долях единиц.

Анализ точки безубыточности может быть применен для решения задач, связанных с планированием ассортимента выпускаемой продукции.

Пример 12.5. Предприятие продает товар по цене 12 ден. ед. Переменные затраты на единицу составляют 8 ден. ед., постоянные на весь объем производ-

ства товара – 40 тыс. ден. ед. Запланированный объем производства равен 12 тыс. ед. товара. Найти точку безубыточности производства и определить зону и уровень безопасности производства.

Решение. Воспользовавшись формулой (12.25), находим точку безубыточности производства товара $TBP = 40\ 000 / (12 - 8) = 10$ тыс. ед. Зона безопасности равна $12 - 10 = 2$ тыс. ед. Уровень безопасности равен $(2/12) = 16,7\ %$.

Следовательно, если объем продаж снизится более чем на 2 тыс. ед., или более чем на 16,7 %, то предприятие понесет убытки.

Пример 12.6. Предположим, что предприятие производит три вида продукции А, В, С. Спрос на продукцию А и В стабильный. Продукция С перестала пользоваться спросом. У предприятия есть возможность заменить ее на продукцией Д, которая имеет меньшие переменные затраты, меньшую цену продажи, чем продукция С, но одинаковые с ней постоянные затраты. Совокупные постоянные затраты предприятия равны 80 тыс. ден. ед. Необходимый объем выручки равен 280 тыс. ден. ед.

Требуется определить, обеспечит ли такая замена сохранение выручки и прибыли предприятия.

Исходные данные сводятся в таблицу (табл. 12.5).

Таблица 12.5

Варианты производства продукции

| Вид продукции | Цена | Переменные затраты | Удельный вес в выручке, % | |
|---------------|------|--------------------|---------------------------|-----------|
| | | | Вариант 1 | Вариант 2 |
| А | 10 | 4 | 30 | 30 |
| В | 16 | 6 | 30 | 30 |
| С | 24 | 16 | 40 | – |
| Д | 20 | 12 | – | 40 |
| Итого | | | 100 | 100 |

Решение.

1. Расчет выручки от реализации, тыс. ден. ед.:

$VA = 280 * 0,3 = 84$; $VB = 280 * 0,3 = 84$; $VC = 280 * 0,4 = 112$; $VD = 280 * 0,4 = 112$.

Выручка по вариантам:

$V1 = 84 + 84 + 112 = 280$; $V2 = 84 + 84 + 112 = 280$.

2. Объем продаж, ед.:

$OA = 84\ 000 / 10 = 8400$; $OB = 84000 / 16 = 5250$; $OC = 112\ 000 / 24 = 4667$;
 $OD = 112000 / 20 = 5600$.

3. Переменные затраты, ден. ед.:

$PEA = 4 * 8400 = 336\ 004$; $PEB = 6 * 5250 = 31\ 500$; $PES = 16 * 4667 = 74\ 672$;
 $PED = 12 * 5600 = 67\ 200$.

4. Полные затраты по вариантам:

$$31 = 33\ 600 + 31\ 500 + 74\ 672 + 80\ 000 = 219\ 772;$$

$$32 = 33\ 600 + 31\ 500 + 67\ 200 + 80\ 000 = 212\ 300.$$

5. Маржинальная прибыль, ден. ед.:

$$\text{МПА} = (10 - 4) * 8400 = 50\ 400; \text{МПВ} = (16 - 6) * 5250 = 52\ 500;$$

$$\text{МПС} = (24 - 16) * 4667 = 37\ 336; \text{МПД} = (20 - 12) * 5600 = 44\ 800.$$

6. Маржинальная прибыль по вариантам, ден. ед.:

$$\text{МП1} = 50\ 400 + 52\ 500 + 37\ 336 = 140\ 236;$$

$$\text{МП2} = 50\ 400 + 52\ 500 + 44\ 800 = 147\ 700.$$

7. Чистая прибыль по вариантам ден. ед.:

$$\text{ЧП1} = 140\ 236 - 80\ 000 = 60\ 236; \text{ЧП2} = 147\ 700 - 80\ 000 = 67\ 700.$$

8. Рентабельность от реализации по вариантам:

$$P1 = 60\ 236 / 219\ 772 * 100 = 28,7\ %; P2 = 67\ 700 / 212\ 300 * 100 = 30,9\ %.$$

Таким образом, второй вариант производства обеспечивает сохранение выручки, увеличение прибыли и рентабельности производства продукции.

Пример 12.7. Предприятие выводит на рынок новый товар. Возможный спрос равен 8000 ед. Переменные затраты на единицу товара – 1,5 ден. ед., постоянные на весь объем производства товара равны 20 тыс. ден. ед. Планируемый уровень рентабельности производства и реализации товара равен 25 %. Какой должна быть цена товара?

Решение. Воспользовавшись формулой (12.28) получим значение цены:

$$Ц = (1 + 0,25)(1,5 + 20\ 000/8000) = 5 \text{ ден. ед.}$$

Литература

1. Башина О.Э., Спирин А.А. и др. Общая теория статистики: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1999.

2. Беляевский И.К. и др. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1997.

3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004.

4. Ильенкова Н.Д. Спрос: анализ и управление: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000.

5. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учеб. пособие. – Мн.: Новое знание, 2002.

13. КОНКУРЕНТОСПОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ И ТОВАРОВ

13.1. Сущность конкуренции и конкурентных преимуществ

Одной из основных задач маркетинга является создание и обеспечение конкурентоспособности и конкурентных преимуществ предприятия и товаров (продукции, услуг).

Под **конкуренцией** понимается соперничество между отдельными лицами, хозяйствующими субъектами, заинтересованными в достижении одной и той же цели на каком-либо поприще.

Конкуренция характеризуется:

- наличием нескольких соперников;
- одной и той же сферой деятельности;
- совпадающей целью.

Существует два вида конкуренции:

- ценовая;
- неценовая.

В первом случае конкуренция ведется посредством снижения цены товара. Такая конкуренция применяется на рынках потребителей, новых рынках и ограничена требованием обеспечения прибыльности продаж.

В современных условиях предпочтение отдается неценовой конкуренции – выделению своего товара из группы конкурирующих товаров, приданию ему уникальных свойств, повышению качества товара, его технического обслуживания, развитию прогрессивных форм сбыта и продвижения, учету требований потребителей, повышению имиджа фирмы.

Может применяться и комбинация этих двух методов конкуренции.

Понятие конкуренции тесно связано с понятием конкурентоспособность.

Конкурентоспособность – это способность выдерживать конкуренцию, противостоять ей, достигать своих целей в условиях конкуренции.

Конкурентоспособность определяется шириной цели, которую ставит перед собой фирма. Ширина цели означает выбор сферы конкуренции. Сфера конкуренции может быть сознательно сужена или расширена.

Различают конкурентоспособность:

- страны,
- отрасли,
- предприятия,
- товаров (продукции и услуг),
- сырья и сырьевых источников.

На микроуровне рассматривают конкурентоспособность предприятий, товаров, сырьевых источников.

С конкурентоспособностью тесно связано понятие конкурентных преимуществ, введенное М. Портером.

Конкурентные преимущества – это те характеристики и свойства объекта, которые лучше, чем у конкурентов и создают для него определённое пре-

восходство над конкурентами, а для потребителя – оптимальное сочетание потребительских характеристик. Превосходство оценивается в сравнении конкурирующих объектов между собой, поэтому является относительной характеристикой и обуславливается различными факторами.

Конкурентные преимущества подразделяются на внешние и внутренние.

Внешние конкурентные преимущества товара отражают те его потребительские свойства, которые обуславливают возможность его продажи по более высокой цене, чем аналогичного товара конкурента, и большее удовлетворение ожиданий покупателей.

Внутреннее конкурентное преимущество базируется на превосходстве в отношении издержек производства, более высокой производительности, когда себестоимость товара ниже, чем у конкурента.

Конкурентные преимущества предприятия определяются способностью:

- разрабатывать и продавать товары с меньшими затратами и более высокого качества, чем у конкурентов;
- обеспечивать покупателя уникальной или большей полезностью товара нового качества, особых потребительских свойств, лучшего послепродажного обслуживания.

Создание и поддержание конкурентного преимущества является долгосрочным процессом с постоянной обратной связью о товаре, рынке и инвестициях (рис. 13.1).

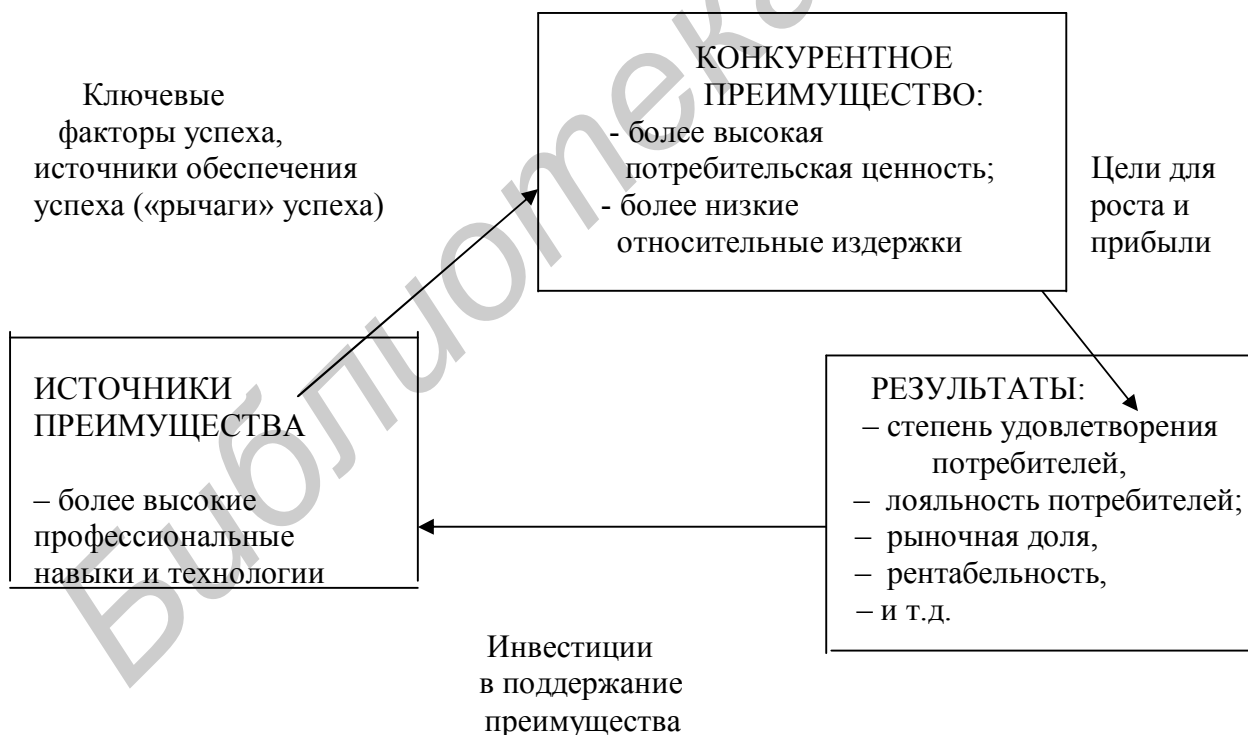


Рис. 13.1. Элементы конкурентного преимущества

Конкурентная стратегия фирмы, по Портеру, – это создание уникальной и выгодной позиции фирмы, предусматривающей такой набор видов деятельности, который обеспечивал бы ей конкурентные преимущества.

М. Портер выделил три основных типа конкурентных стратегий:

- лидерство в издержках;
- дифференциация;
- фокусирование (специализация).

Эти типы определены на основе выделения типа конкурентного преимущества (издержки и дифференциация) и выбранной сферы конкуренции (узкая или широкая).

Лидерство в издержках характерно для компаний, отличающихся крупными размерами, выпуском массовой стандартизированной продукции. Основными источниками конкурентных преимуществ здесь являются экономия на масштабах, передовые технологии, доступ к источникам сырья и надёжные каналы распределения. При этом важно не уступать конкурентам по качеству продукта.

Стратегию дифференциации обычно выбирают фирмы, которые имеют возможность создавать уникальные продукты для большого количества потребителей. Дифференциация может быть создана различными путями. Уникальность создаётся средствами маркетинга и методами неценовой конкуренции. Из двух продуктов с одинаковой ценой потребитель предпочтёт более качественный, а из двух продуктов одинакового качества предпочтёт более дешёвый – таков закон рынка.

Стратегия фокусирования (специализации) основана на выборе узкой сферы конкуренции. Фирма выбирает сегмент рынка или рыночную нишу и пытается достичь конкурентных преимуществ применительно к особенностям данного сегмента. Для обеспечения такого положения требуется предлагать клиентам продукцию (услуги) более высокого качества или нестандартный набор услуг, а также более высокий уровень предпродажного и послепродажного обслуживания. Такая стратегия обычно подходит небольшим фирмам.

В современных условиях возрастает также значение функциональных стратегий, т.е. стратегий отдельных служб или подразделений фирмы. Эти стратегии должны быть подчинены общей миссии фирмы, её долгосрочным целям и связаны с ростом эффективности выполнения функции подразделений.

13.2. Конкурентоспособность и качество товара

Конкурентоспособность товара (продукции, услуг) является важнейшим показателем эффективности деятельности предприятий. От неё зависит позиция предприятия на рынке, его финансовое положение. Поэтому обеспечение конкурентоспособности товаров должно занимать первостепенное значение в стратегии и тактике развития предприятия.

Рынок представляет собой сферу, где товары, конкурируя между собой, проходят сравнение и проверку на соответствие требованиям покупателей, где выявляется их отклонение от этих требований.

Чтобы быть реализованным, товар должен выгодно отличаться от аналогичных товаров, то есть конкурировать с ними.

Под **конкурентоспособностью товара** понимается возможность коммерчески выгодной его продажи на конкретном рынке в определённый момент времени. Для этого товар должен удовлетворять определённую потребность (потребности) потребителей и быть доступным по цене.

Конкурентоспособность товара определяется путём сравнения потребителем цены, качества и сервиса, который может быть ему предоставлен до и после покупки товара с аналогичными показателями товаров-конкурентов.

Сравнению подлежит и уровень **маркетингового окружения** (сопровождения) товара: сервис, гарантии, реклама, фирменный стиль, имидж, упаковка, брэндинг и т.д.

Таким образом, конкурентоспособность товара – это сравнительное преимущество его позиции (степень превосходства) по отношению к товару-конкуренту или их совокупности. Она привязана к конкретному рынку и времени продаж.

Для оценки конкурентоспособности товара необходимо осуществить:

- выбор и анализ рынка реализации товара;
- изучение конкурентов по производству и реализации аналогичных товаров;
- выбор и обоснование наиболее конкурентоспособного товара-аналога в качестве базы для сравнения;
- определение необходимых групп параметров, подлежащих оценке;
- определение набора единичных показателей по соответствующим группам;
- выбор методик расчета, определение и анализ сводных показателей по товарным группам;
- расчет интегрального показателя конкурентоспособности товара предприятия;
- разработку товарной политики предприятия относительно производства товара для данного рынка, расширения его производства, разработку мероприятий по повышению конкурентоспособности товара, снятия его с производства и др.

Схему, отражающую факторы конкурентоспособности товара, можно представить в виде цепочки: цена – качество – сервис – маркетинговое окружение (табл.13.1).

Основные факторы конкурентоспособности товара

| Факторы | Характеристика критериев |
|-----------|---|
| Цена | Соотношение уровня цены с ценами основных конкурентов. Развитость системы дифференциации цен в зависимости от соотношения спроса и предложения, а также политики конкурентов. Затраты на эксплуатацию. Привлекательность для потребителей системы скидок |
| Качество | Технико-эксплуатационные характеристики товара (функциональность, надёжность, удобство эксплуатации и т.д.). Престижность, соответствие моде, дизайн, экологичность |
| Сервис | Качество и сроки поставки товара. Уровень торгового обслуживания и сервиса. Наличие запасных материалов и центров по сервисному обслуживанию |
| Маркетинг | Уровень организации перемещения товара из сферы производства в сферу обращения (маркетинг – логистика). Эффективность рекламных мероприятий. Уровень брэндинга, дизайна и упаковки. Разработанность фирменного стиля, имиджа товара. Уровень гарантийного обслуживания покупателей до и после приобретения товара. Возможность покупки товара с помощью Интернета |

Особая роль принадлежит организационным аспектам реализации товаров на рынке. Высокий уровень конкурентоспособности продукции может быть сведён на нет при отсутствии или низком уровне хотя бы одного маркетингового элемента (больших сроках поставки, отсутствии запасных частей, низком качестве технического обслуживания, плохом имидже производителя и т.д.).

Существенное влияние на конкурентоспособность оказывает фактор времени. Под воздействием прогресса науки и техники, моды и возрастающих требований рынка уровень конкурентоспособности выпускаемой продукции постоянно снижается. Совершенствование свойств товаров, создание новых образцов, имеющих преимущество перед выпускаемыми, является средством конкурентной борьбы и обеспечения конкурентоспособности товаров.

В основе оценки конкурентоспособности товара лежат два основных параметра: качество и цена.

Согласно международному стандарту ИСО 8402-94 качество продукции (услуги) – это совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают ей способность удовлетворять установленные и (или) предполагаемые потребности.

Уровень качества продукции – характеристика продукции, основанная на сопоставлении значений показателей, определяющих техническое и эстетико-эргономическое совершенство, надёжность и безопасность использования оце-

ниваемой продукции по сравнению с базовыми значениями этих показателей. Базовые значения показателей качества определяются нормативами, требованиями и стандартами.

Качество и конкурентоспособность представляют собой взаимосвязанные, но различные характеристики товара.

С позиций качества сравниваются однородные товары.

Конкурентоспособность товара привязана к конкретному рынку (внутреннему, региональному, общенациональному, международному и т.д.) и требованиям определённых групп потребителей.

С позиции оценки конкурентоспособности возможно сопоставление неоднородных товаров (товаров-заменителей), если они представляют иные способы удовлетворения одной и той же потребности.

Понятие «конкурентоспособности товара» шире понятия «качество». Последнее – главная составляющая конкурентоспособности товара, определяющая ее уровень, но не единственная.

Конкурентоспособность товара носит более динамичный и изменчивый характер. При неизменности качественных характеристик товара его конкурентоспособность может изменяться, реагируя на конъюнктуру, сезон, действия конкурентов-производителей, колебания цен, рекламу, макроэкономические факторы (уровни налоговой нагрузки, инфляции, ставки рефинансирования, курса валют, доходов населения).

Прогнозирование объёма и характера будущих потребностей, перспективного технического уровня и качества продукции направлено на определение:

- требований к ассортименту и качеству изделий на перспективный период их производства и потребления;
- научно-технических и экономических возможностей удовлетворения требований потребителя;
- ассортимента и показателей качества при разработке перспективных видов продукции.

Система маркетинга предприятия должна обеспечивать высокое качество и конкурентоспособность продукции – от конструирования, опытного и серийного производства до сбыта и сервиса эксплуатируемых изделий, включая методы управления и контроля качества, способы транспортирования и хранения, установку (монтаж) и послепродажное обслуживание.

Показатели качества зависят от вида товара.

Для продукции технического назначения принята следующая классификация показателей качества.

1. Показатели назначения характеризуют полезный эффект от использования продукции и обуславливают область применения продукции.

2. Показатели надёжности – безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность и долговечность изделия.

3. Показатели технологичности характеризуют эффективность конструкторско-технологических решений для обеспечения высокой производительности труда при изготовлении и ремонте продукции.

4. Показатели стандартизации и унификации – насыщенность продукции стандартами, унифицированными и оригинальными составными частями, а также уровень унификации по сравнению с другими изделиями.

5. Эргономические показатели отражают взаимодействие человека с изделием и комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических и психологических свойств человека, проявляющихся при пользовании изделием.

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

7. Показатели транспортабельности выражают приспособленность продукции для транспортировки.

8. Патентно-правовые показатели характеризуют патентную защиту и патентную чистоту продукции, что является существенным фактором конкурентоспособности изделия.

9. Экологические показатели – уровень вредных воздействий на окружающую среду, которые возникают при эксплуатации или потреблении продукции.

10. Показатели безопасности характеризуют безопасность изделия для покупателя и обслуживающего персонала, т.е. обеспечивают безопасность при ее монтаже, обслуживании, ремонте, хранении и потреблении.

Среди этих показателей наиболее важное значение имеют **нормативные показатели**, отражающие свойства, которые регламентируются обязательными нормами, стандартами и должны быть сертифицированы.

Нормативные параметры делятся на те, которые вырабатываются международными организациями, национальными службами и потребителями.

Схематически составляющие конкурентоспособности товара представлены на рис.13.2.

На основе анализа разрабатываются мероприятия по обеспечению конкурентоспособности товаров по следующим направлениям.

1. Маркетинг.

Анализ и прогнозирование рынка, потребностей потребителей и действий конкурентов.

2. Разработка технических требований, совершенствование продукции.

Обеспечение соответствия качества товара всем запросам потребителя и нормативам. Организация разработки изделия должна обеспечить отработки проекта на технологичность основного производства, возможности контроля всех необходимых параметров, ремонтпригодности, возможности технического обслуживания и др.

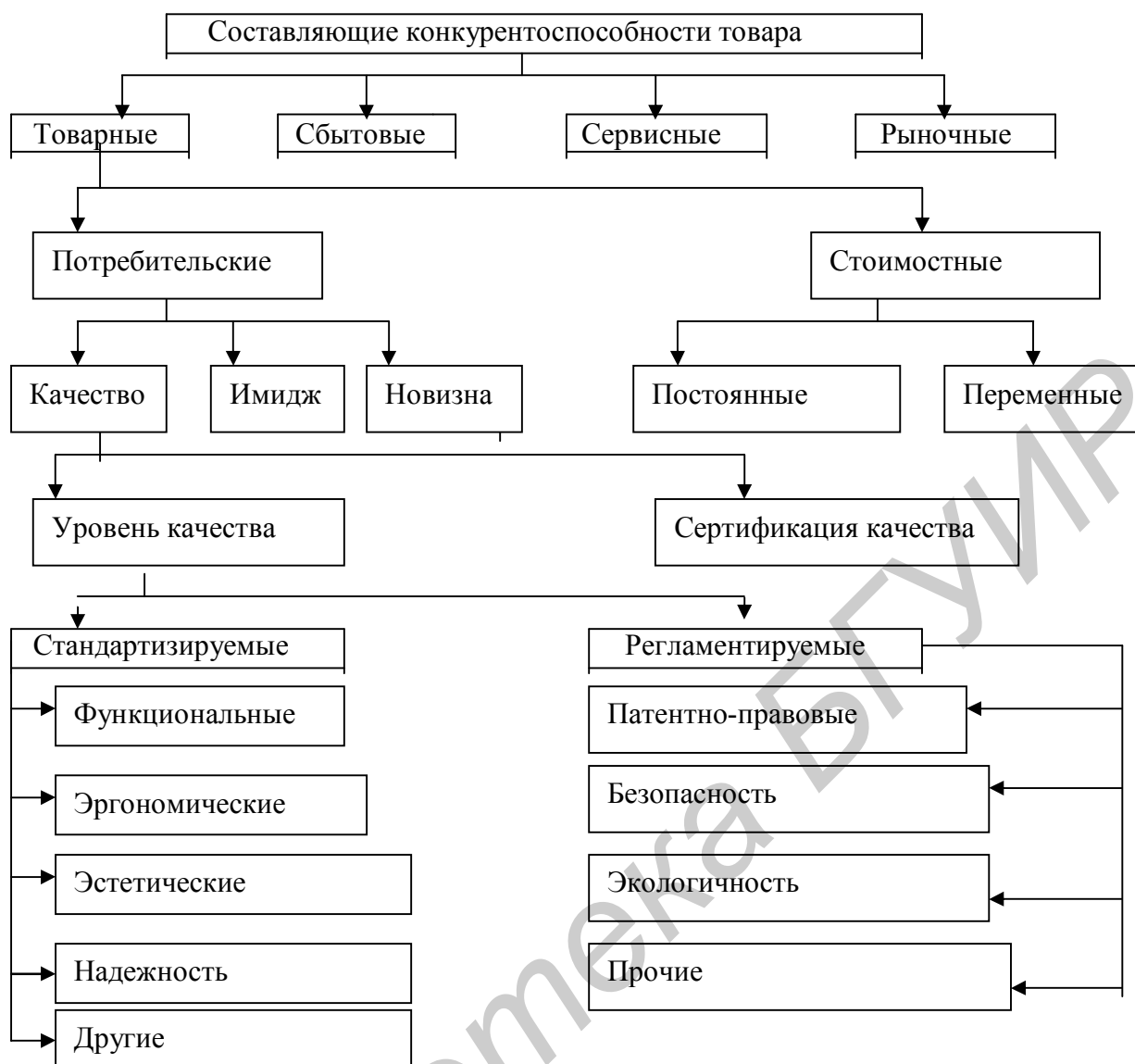


Рис. 13.2. Составляющие конкурентоспособности товаров

3. Планирование и разработка процессов.

На этом этапе предусматривают готовность предприятия к моменту производства продукции. Предприятие должно быть в состоянии осуществлять соответствующие технологические процессы; необходимыми видами технологического оборудования, транспортных средств, тары и упаковочных материалов, оснастки и инструмента; договорами на поставку сырья, материалов, комплектующих, вспомогательных материалов; средствами тепло-, электро-, водоснабжения и др.; соответствующими специалистами основного, вспомогательного и обслуживающего производства; технически обоснованными нормами времени на производство работ; системами идентификации продукции на всех этапах производства.

4. Закупки.

Разработка долгосрочной программы действий по повышению качества сырья, материалов, комплектующих изделий. Программа должна предусматривать целенаправленную работу с поставщиками в интересах потребителей.

5. Производство продукции или предоставление услуг.

Обеспечение уровня качества, заложенного в проекте.

6. Проверка.

Обеспечение возможности выявления любых дефектов. С целью выявления дефектов на более ранних стадиях и обеспечения более полного контроля целесообразно развивать самоконтроль, применять средства автоматизированного контроля, встраивая их в технологические процессы.

7. Упаковка и хранение.

Разработка соответствующих требований по сохранению качества, которые отражаются в НТД или в условиях договора. Процедуры, обеспечивающие маркировку, упаковку, транспортировку, хранение, должны быть направлены на создание условий для максимально возможного сохранения полученного качества продукции.

8. Реализация.

Идентификация всех видов продукции, разработка, документирование и внедрение процедур, предупреждающих отгрузку продукции с ухудшенными характеристиками.

9. Установка и ввод в эксплуатацию.

Включение документированных предостережений, способствующих правильному выполнению работ по установке и вводу в эксплуатацию. Они содержат положения, исключающие неправильный монтаж или действия факторов, отрицательно влияющих на качество продукции.

10. Техническая помощь и обслуживание.

Разработка требований по сохранению стабильности качества, инструктивных материалов по хранению и техническому обслуживанию продукции.

11. Послепродажная деятельность.

Обеспечение эксплуатационного контроля продукции, подконтрольная эксплуатация, учет и анализ рекламации, корректировка по результатам подконтрольной эксплуатации.

12. Экологические требования и утилизация.

Предупреждение вредного воздействия использованной продукции на окружающую среду.

13. Каналы распределения и продвижение.

Разработка мероприятий в области создания эффективных каналов распределения товаров и рекламы.

Графически уровень конкурентоспособности и качества товаров может быть представлен с помощью звездной диаграммы (рис. 13.3):

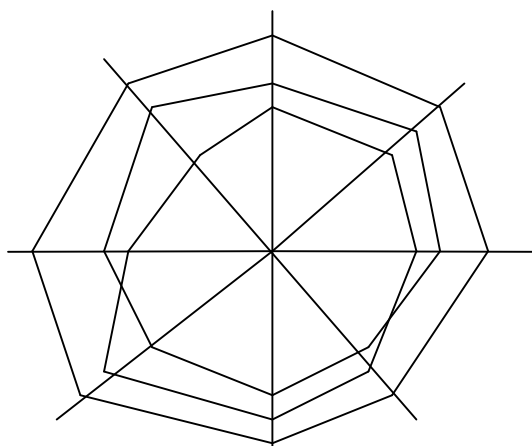


Рис. 13.3. Графическое изображение уровня качества и конкурентоспособности различных товаров

На рис. 13.3 прямые линии – это показатели, по которым оценивается конкурентоспособность товара. Внешняя замкнутая линия соответствует идеальному товару, имеющему максимально возможные значения показателей. Остальные замкнутые линии соответствуют анализируемым товарам. Показатели определены так, что при их увеличении качество и конкурентоспособность возрастают. Показатели могут быть выражены в фактических единицах или баллах, заданы как отношения к максимальным значениям идеального товара. Тогда показатели идеального товара будут равны единицам, или 100 %.

Из рис. 13.3 видно, по каким показателям и насколько один объект более конкурентоспособен по сравнению с другим. Видно насколько анализируемый объект близок к идеальному образцу.

Оценку качества (конкурентоспособности) товаров определяют по формуле

$$K_i = \prod_{j=1}^n \left(\frac{R_{ij}}{R_j^{\max}} \right), \quad (13.1)$$

где K_i – оценка качества (конкурентоспособности) i -го товара;

R_{ij} – значение j -го показателя i -го товара;

R_j^{\max} – значение j -го показателя у идеального товара;

n – количество показателей.

Площадь фигур на рис. 13.3 позволяет геометрически представить уровень качества и конкурентоспособности товаров, формула 13.1 дает числовую оценку площади.

Если учитываются коэффициенты важности показателей, то применяется формула

$$K_i = \sum_{j=1}^n a_j \frac{R_{ij}}{R_j^{\max}}, \quad (13.2)$$

где a_j – коэффициент важности j -го показателя. Сумма коэффициентов важности равна единице, или 100 %.

Чем больше K_i , тем выше качество товара.

13.3. Конкурентоспособность предприятия

Конкурентоспособную продукцию может производить только конкурентоспособное предприятие.

Конкурентоспособность предприятия – это его способность в долгосрочном плане сохранять или увеличивать свою долю на рынке определенного товара или группы товаров. Она зависит от двух групп факторов: конкурентоспособности выпускаемой продукции и эффективности использования всех видов ресурсов.

Вторая группа включает показатели, характеризующие состояние и эффективность использования трудовых, финансовых и других ресурсов.

Стратегия предприятия в области конкурентоспособности – это основные направления, цели, задачи и мероприятия по обеспечению конкурентоспособности предприятия в области:

- продукции;
- производства;
- финансов;
- маркетинга;
- закупок;
- персонала.

Стратегия в области конкурентоспособности создает необходимые условия для выполнения каждого этапа жизненного цикла продукции: от определения потребностей до оценки их удовлетворения на кратко-, средне- и долгосрочный периоды.

Эта стратегия должна быть согласована с генеральными целями предприятия, ожиданиями и потребностями потребителей.

Стратегия в области конкурентоспособности является элементом общей стратегии и утверждается высшим руководством предприятия.

Оценка конкурентоспособности предприятия включает общую оценку состояния предприятия (его экономическое и финансовое положение, оценку технологического уровня производства, конкурентоспособность продукции, уровень организации управления и др.).

В условиях рынка хозяйствующими субъектами решаются следующие задачи:

- оценка конкурентоспособности продукции и предприятия при маркетинговых исследованиях;
- оценка и выбор оптимальных вариантов планов производства продукции (текущих, перспективных), вытекающих из маркетинговых программ;
- оценка и выбор оптимальных программ реконструкции предприятия, разработанных на базе маркетинговых исследований;
- оценка результатов деятельности структурных подразделений предприятия, профессионального уровня и результатов труда работников в целях обеспечения конкурентоспособности предприятия;
- оценка технико-экономического уровня и выбор оптимальных технологических процессов, оборудования и материалов, применяемых для изготовления продукции;
- оценка технико-экономического уровня и конкурентоспособности изобретений (проектов, конструктивных решений) в сравнении с мировым уровнем в целях завоевания лидирующего положения на рынке.

Руководству предприятия результаты оценки конкурентоспособности необходимы для решения следующих задач:

- выявления проблем обеспечения конкурентоспособности;
- установления целей и задач для обеспечения конкурентоспособности;
- анализа достижения целей;
- выбора стратегии конкуренции;
- выявления конкурентных преимуществ и разработки программы повышения конкурентоспособности продукции и предприятия;
- принятия решения по инвестированию.

Для внешних субъектов-инвесторов и кредиторов результаты оценки конкурентоспособности позволяют принять правильное решение по инвестированию и кредитованию.

Для органов государственного управления оценка конкурентоспособности дает основание для принятия решений о регистрации создаваемых предприятий и защите национальных производителей от демпингового импорта.

Рассмотрим один из подходов к оценке конкурентоспособности предприятия. **Конкурентоспособность предприятия** представляет собой оценку внутренних факторов, образующих его конкурентный потенциал.

Структура конкурентного потенциала предприятия включает следующие частные потенциалы:

Потенциал маркетинга характеризуется следующими показателями: доля рынка (сегмента), оценка уровня и эффективности маркетинга по направлениям, доля нереализованной продукции, использование Интернет-технологий.

Потенциал менеджмента оценивается показателями: качество планирования, управления, система мотивации работников, использование информационных технологий.

Потенциал финансов оценивается показателями: стоимость бизнеса, доля собственных средств, коэффициенты финансовой устойчивости, платежеспособности, рентабельности и др.

Потенциал производства – уровень качества и конкурентоспособности товаров предприятия, доля сертифицированной продукции в соответствии с международными стандартами серии ИСО 9000, коэффициент использования производственных мощностей, износ ОПФ, рост производительности труда, качество и цены потребляемых материалов.

Инновационный потенциал оценивается: долей инновационной продукции, количеством авторских свидетельств и патентов, поданных изобретателями, «ноу-хау», премий дизайнерам на конкурсах.

Потенциал кадров оценивается коэффициентом текучести кадров, коэффициентом опережения производительности труда по отношению к заработной плате, уровнем квалификации, возрастной структурой.

Могут быть выбраны и другие показатели частных потенциалов.

Значимость частных потенциалов в общей оценке конкурентного потенциала предприятия соответствует значимости факторов конкурентных преимуществ. Оценку значимости показателей по каждому частному потенциалу иллюстрирует табл. 13.2.

Таблица 13.2

Показатели оценки конкурентоспособности предприятия

| Потенциалы и показатели | Значимость (важность), % | Оценка показателя | Максимальный уровень |
|--|--------------------------|-------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Маркетинг | | | |
| 1. Доля рынка (сегмента) | | | |
| 2. Уровень маркетинга | | | |
| 3. Использование Интернет-технологий | | | |
| 4. Доля нереализованной продукции | | | |
| Итого | 100 | | |
| Менеджмент | | | |
| 1. Качество планирования | | | |
| 2. Качество управления | | | |
| 3. Мотивация работников | | | |
| Итого | 100 | | |
| Финансы | | | |
| 1. Доля собственных средств | | | |
| 2. Коэффициент текущей ликвидности и др. | | | |
| 3. Рентабельность производства | | | |
| Итого | 100 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-----|---|---|
| Производство | | | |
| 1. Качество и конкурентоспособность продукции | | | |
| 2. Доля сертифицированной продукции по ИСО 9000 | | | |
| 3. Коэффициент использования мощностей | | | |
| 4. Износ ОПФ | | | |
| 5. Рост производительности труда | | | |
| 6. Качество и цены материалов | | | |
| Итого | 100 | | |
| Инновации | | | |
| 1. Доля инновационной продукции | | | |
| 2. Информационные технологии | | | |
| 3. Количество авторских свидетельств | | | |
| Итого | 100 | | |
| Кадры | | | |
| 1. Уровень квалификации | | | |
| 2. Коэффициент текучести | | | |
| 3. Коэффициент опережения производительности труда по отношению к зарплате | | | |
| 4. Возрастной состав | | | |
| Итого | 100 | | |
| Всего | 100 | | |

Данная таблица может быть изменена с учетом специфики предприятия.

Конкурентоспособность определяется балльным экспертным методом в следующей последовательности.

1. Оценивается важность частных потенциалов предприятия.
2. Оценивается важность показателей в каждом потенциале.
3. Коэффициент *важность показателя* определяется как произведение важности потенциала на важность показателя.
4. Определяются оценки показателей частных потенциалов предприятия по сравнению с лидером в отрасли.
5. Расчет показателя *конкурентоспособность* предприятия как суммы произведений коэффициентов важности на оценки показателей потенциалов.

Схему рис. 13.3 и формулы 13.1, 13.2 можно применить и к оценке конкурентоспособности предприятия.

Для оценки показателей по каждому потенциалу надо разработать анкеты, содержащие вопросы, по которым проводится оценка, например для потен-

циала маркетинга: маркетинговые исследования; сегментирование рынка и позиционирование товара; организация маркетинга, Интернет-маркетинга; планирование маркетинга; разработка комплекса маркетинга и т.д.

Для оценки уровня эффективности потенциалов используются соответствующие шкалы баллов, например (табл. 13.3).

Таблица 13.3

Шкала оценки уровня конкурентоспособности показателя

| Баллы | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------|--------------|--------|--------------------|---------|---------------|------------------------|
| Оценка уровня | Очень низкий | Низкий | Удовлетворительный | Хороший | Очень хороший | Высокий (максимальный) |

В частности, баллы по параметру *доля рынка* могут присваиваться по шкале, приведенной в табл. 13.4.

Таблица 13.4

Шкала оценки доли рынка

| Баллы | 1–2 | 3 – 4 | 5 |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Оценка уровня | Низкая (менее 1/3 доли лидера) | Средняя (более 1/3 доли лидера) | Высокая (равна доле лидера) |

На основе анализа и оценки конкурентного потенциала и конкурентоспособности разрабатываются направления повышения конкурентоспособности предприятия.

При определении направлений повышения конкурентоспособности предприятия предметом основного внимания должна быть номенклатура выпускаемой продукции и ее конкурентоспособность. Именно продукция – ее качество, сервис и реклама – привлекают покупателей, бизнесменов, акционеров, инвесторов.

На этой основе необходимо сформулировать систему мер обеспечения высокой конкурентоспособности предприятия по каждому потенциалу.

Политика предприятия должна отражать стратегические цели в области обеспечения конкурентоспособности и пути их достижения. Основные направления формирования политики в области конкурентоспособности продукции должны быть следующие:

- ориентация на удовлетворение фактических и перспективных требований потребителя;
- расширение или завоевание новых рынков сбыта;
- постоянное улучшение качества продукции;
- освоение принципиально новых видов продукции;
- повышение технического уровня производства, превышающего уровень ведущих предприятий, фирм;

- снижение уровня дефектности производимой продукции;
- улучшение сервисного обслуживания;
- включение поставщиков комплектующих изделий и материалов в систему качества;
- стимулирование, оценка труда и повышение квалификации сотрудников.

Повышение конкурентоспособности предприятия является постоянным процессом и должно осуществляться на основе разработки и реализации комплексной программы обеспечения конкурентоспособности предприятия.

Программа должна включать следующие направления:

- 1) разработка и производство новой продукции, превышающей по своим параметрам товары-конкуренты, производимые другими предприятиями;
- 2) обеспечение качества продукции на всех этапах разработки и производства;
- 3) совершенствование технологических процессов производства;
- 4) повышение квалификационного уровня работников предприятия;
- 5) совершенствование маркетинговой деятельности предприятия;
- 6) сертификация продукции и система качества предприятия на базе ИСО 9000;
- 7) разработка и реализация долгосрочной комплексной программы повышения конкурентоспособности предприятия;
- 8) расширение рынков сбыта продукции путем создания региональных центров послепродажного обслуживания.

Реализация всех этих мер позволит обеспечить конкурентоспособность продукции и самого предприятия как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Литература

1. В.П. Волков и др. Экономика предприятия: Учеб. пособие. – М.: Новое знание, 2003.
2. Хрипач В.Я. Экономика предприятия. – Мн.: Экономпресс, 2001.
3. Завгородняя А.В., Ямпольская Д.О. Маркетинговое планирование. – СПб: Питер, 2002.
4. Беляевский И.К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2001.

14. ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРОВ

14.1. Методы оценки конкурентоспособности товаров

Качество выступает как главный фактор конкурентоспособности товара. Низкокачественный товар обладает низкой конкурентоспособностью, товар высокого качества – это конкурентный или высококонкурентный товар.

Цена товара – вторая составляющая конкурентоспособности. Товар характеризуется размером затрат, необходимых для его покупки и использования. Совокупность этих затрат образует цену потребления, которая определяется по формуле

$$C_{\text{п}} = C_{\text{пр}} + I_{\text{э}}, \quad (14.1)$$

$$I_{\text{э}} = P_{\text{т}} + C_{\text{у}} + Z_{\text{х}} + P_{\text{о}} + Z_{\text{р}} + Z_{\text{л}} + Z_{\text{н}} + Z_{\text{пр}}, \quad (14.2)$$

где $C_{\text{п}}$ – цена потребления;

$C_{\text{пр}}$ – цена приобретения;

$I_{\text{э}}$ – цена эксплуатации, т.е. затраты потребителя товара за весь нормативный срок службы, которые складываются из расходов на транспортировку ($P_{\text{т}}$), стоимости установки или монтажа ($C_{\text{у}}$), затрат на хранение ($Z_{\text{х}}$), расходов по обслуживанию ($P_{\text{о}}$), затрат на ремонт ($Z_{\text{р}}$), затрат на ликвидацию ($Z_{\text{л}}$), затрат на налоги и сборы, связанные с приобретением и эксплуатацией товара ($Z_{\text{н}}$), и прочих затрат ($Z_{\text{пр}}$).

Для многих товаров потребительского назначения и услуг величина $I_{\text{э}} = 0$. Для продукции производственного назначения цена эксплуатации превышает цену приобретения. Например, по автомобилям эксплуатационные расходы составляют около 85 %, по тракторам – около 80 % цены потребления.

Кроме этого, для покупателя все затраты делятся на постоянные затраты, которые осуществляются единовременно, т.е. покупная цена изделия, расходы на установку, монтаж и др., и переменные затраты, осуществляющиеся в процессе использования изделием, – эксплуатационные расходы (энергия, сырьё, рабочая сила и т.п.), текущий ремонт и обслуживание и др.

Величину переменных затрат ($I_{\text{пер}}$) за весь срок службы можно определить по формуле

$$I_{\text{пер}} = (ЗП + I_{\text{м}} + I_{\text{р}} + A + Z_{\text{пр}})T_{\text{н}}, \quad (14.3)$$

где ЗП – среднегодовой фонд заработной платы обслуживающего персонала с отчислениями на социальные нужды за весь срок службы;

$I_{\text{р}}$ – среднегодовые затраты на текущий ремонт и обслуживание;

$I_{\text{м}}$ – среднегодовые расходы на топливо, энергию, горюче-смазочные материалы, связанные с эксплуатацией;

A – среднегодовые амортизационные отчисления;

$Z_{\text{пр}}$ – прочие затраты;

$T_{\text{н}}$ – нормативный срок службы.

В течение срока службы переменные затраты возрастают. Поэтому переменные затраты определяют и для каждого периода с начала эксплуатации. На этой основе определяется удельная цена потребления как отношение эффекта

от эксплуатации изделия к цене потребления за период, которая в определённый момент времени достигает своего минимума. Период времени, за который достигается минимальный уровень удельной цены потребления при нормальной интенсивности эксплуатации, называется *экономическим ресурсом изделия*.

С выработкой этого ресурса потребитель должен прекратить пользоваться изделием и заменить его новым или провести капитальный ремонт, т.е. восстановить экономический ресурс изделия.

1. Метод интегрального показателя конкурентоспособности позволяет определять конкурентоспособность товара на основе оценки уровня качества и цены потребления.

На первом этапе определяется комплексный показатель уровня качества товара, например по формуле

$$КП = КП_э \cdot КП_т \cdot КП_н \cdot КП_м, \quad (14.4)$$

или по формуле

$$КП = a_1 \cdot КП_э + a_2 \cdot КП_т + a_3 \cdot КП_н + a_4 \cdot КП_м, \quad (14.5)$$

где КП – комплексный показатель уровня качества товара;

КП_э – частный показатель эстетико-эргономического уровня;

КП_т – частный показатель технического уровня;

КП_н – частный показатель надёжности;

КП_м – частный показатель маркетингового окружения;

a_1, a_2, a_3, a_4 – оценки важности (частный показатель).

Значения частных показателей и коэффициентов их важности могут определяться расчетными или экспертными методами.

На втором этапе определяется **интегральный показатель конкурентоспособности** товара по формуле

$$П_к = \frac{КП}{Ц_п}, \quad (14.6)$$

где $П_к$ – показатель конкурентоспособности товара;

КП – комплексный показатель уровня качества товара;

$Ц_п$ – предполагаемая или фактическая цена потребления рассматриваемого образца.

Сравнение конкурентоспособности $П_{к1}$ и $П_{к2}$ конкурирующих товаров Т1 и Т2 проводится следующим образом.

Если

$П_{к1} > П_{к2}$, – товар Т1 более конкурентоспособен;

$П_{к1} < П_{к2}$, – товар Т1 менее конкурентоспособен;

$П_{к1} = П_{к2}$ – конкурентоспособность товаров одинакова.

Показатель относительной конкурентоспособности товаров (ОПК) определяется по формуле

$$\text{ОПК} = \frac{\Pi_{\text{к}}}{\Pi_{\text{кб}}}, \quad (14.7)$$

где $\Pi_{\text{кб}}$ – показатель конкурентоспособности базового образца товара.

Если $\text{ОПК} > 1$, то показатель конкурентоспособности рассматриваемого образца превышает показатель конкурентоспособности базового;

$\text{ОПК} < 1$, то показатель конкурентоспособности рассматриваемого образца меньше показателя конкурентоспособности базового;

$\text{ОПК} = 1$, то показатель конкурентоспособности рассматриваемого образца равен показателю конкурентоспособности базового.

В качестве базового образца обычно выбирают лучший отечественный или зарубежный товар, удовлетворяющий те же потребности.

С помощью показателя ОПК набор конкурирующих товаров ранжируется по уровню конкурентоспособности.

2. Метод индивидуального сопоставления позволяет определять уровень конкурентоспособности на основе технических и экономических параметров конкурирующих товаров. При этом рассчитываются единичные, групповые и интегральные показатели.

Данный метод позволяет оценить степень влияния конкретных показателей товара на его конкурентоспособность и определить его конкурентные преимущества.

Единичный показатель характеризует конкурентоспособность оцениваемого изделия при сравнении его с эталоном по одному конкретному показателю, например: массе, мощности, скорости, эстетичности и т.д.

Единичный показатель (параметрический индекс) рассчитывается как процентное отношение (или индекс) по формулам

$$I_e = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{б}}}, \quad (14.8)$$

$$I_e = \frac{\Pi_{\text{б}}}{\Pi}, \quad (14.9)$$

где I_e – единичный параметрический индекс;

Π и $\Pi_{\text{б}}$ – значение параметра оцениваемого изделия и базового образца.

При проведении расчётов из формул (14.8) и (14.9) выбирают ту, при которой увеличение или снижение значения единичного показателя соответствует повышению конкурентоспособности.

Групповой показатель конкурентоспособности (сводный параметрический индекс) определяется методом средней взвешенной величины:

$$I_{gc} = \sum A_i I_{ei}, \quad (14.10)$$

где I_{gc} – сводный параметрический индекс, рассчитанный по g -й группе параметров;

A_i – весовой коэффициент важности;

I_{ei} – единичный параметрический индекс i -го параметра;

g – номер группы параметров.

При расчете сводного параметрического индекса самостоятельной задачей является выбор весовых коэффициентов A_i , поскольку разные потребители оценивают различные параметры товара неоднозначно.

Здесь применяются экспертные методы на основе данных маркетингового исследования.

3. **Метод экономической оценки** конкурентоспособности дает интегральный индекс ($I_{и}$), который определяется как отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления товара к суммарным затратам на его приобретение и использование (цене потребления):

$$I_{и} = \frac{\mathcal{E}}{C_{п}} : \frac{\mathcal{E}_{б}}{C_{пб}}, \quad (14.11)$$

где \mathcal{E} , $\mathcal{E}_{б}$ – суммарный полезный эффект от эксплуатации или потребления соответственно оцениваемого товара и эталона за срок службы;

$C_{п}$, $C_{пб}$ – полные затраты на приобретение и эксплуатацию (цена потребления) соответственно оцениваемого товара и эталона.

Данный метод применяется к продукции производственного назначения.

В практических расчетах конкурентоспособности промышленной продукции в качестве суммарного полезного эффекта может применяться групповой показатель по техническим параметрам, а в качестве полных затрат – групповой показатель по экономическим параметрам.

14.2. Примеры оценки конкурентоспособности товара

Рассмотрим пример оценки конкурентоспособности товара методом интегрального показателя и групповой балльной экспертной оценки показателей.

Формируется экспертная группа в составе пяти человек в числе лиц, компетентных в области производства и эксплуатации данной продукции (маркетологов, конструкторов, дизайнеров, потребителей и др.).

Производится отбор показателей качества и конкурентоспособности оцениваемого изделия на основе определенной номенклатуры показателей качества.

Экспертная группа определяет номенклатуру показателей качества и конкурентоспособности, по которым проводится оценка.

В нашем примере эксперты классифицируют показатели качества по четырем уровням и проводят их кодирование серийно-порядковым методом. Результаты отбора, классификации и кодирования показателей качества оформляются в виде табл. 14.1.

Таблица 14.1

Номенклатура оцениваемых свойств
и показателей конкурентоспособности изделий

| Свойства 1-го уровня | Свойства 2-го уровня | Показатели |
|--|--|--|
| 1. Показатели назначения | 1.1. Соответствие изделия основному функциональному назначению | 1.1.1. Соответствие функциональному назначению (производительность и др.) |
| | 1.2. Соответствие применяемых материалов назначению изделия | 1.2.1. Соответствие применяемых материалов по физико-механическим показателям назначению изделия |
| 2. Показатели стойкости к внешним воздействиям | 2.1. Надежность | 2.1.1. Стойкость к воздействию тепла и влаги |
| | 2.2. Прочность | 2.2.1. Стойкость к механическим воздействиям |
| 3. Эргономические показатели | 3.1. Удобство пользования | 3.1.1. Комфортность |
| 4. Эстетические показатели | 4.1. Соответствие изделия современным направлениям | 4.1.1. Перспективность |
| | 4.2. Дизайн | 4.2.1. Внешний вид и отделка |
| | 4.3. Исполнение товарных знаков и ярлыков | 4.3.1. Четкость и выразительность исполнения товарных знаков и ярлыков |

При выборе базового образца экспертная группа учитывает следующее. Базовый конкурентоспособный образец должен относиться к тому же виду продукции, что и оцениваемое изделие, иметь с ним одинаковое назначение. Базовый образец должен быть широко представлен на рынке в данный период и пользоваться устойчивым спросом, его розничная цена и затраты по эксплуатации и уходу должны соответствовать требованиям потребителей.

После того как базовый образец выбран, эксперты проводят оценку его свойств. Экспертная комиссия принимает решение использовать 40-балльную систему оценок показателей. С этой целью эксперты разработали шкалу соответствующего диапазона, в которой определяется количество градаций и качественные характеристики оценок, представленных в табл. 14.2.

Балльная оценочная шкала

| Градация | Баллы | Качественная оценка показателя |
|----------|-------|--------------------------------|
| 5 | 40 | Отличное качество |
| 4 | 30 | Хорошее качество |
| 3 | 20 | Среднее качество |
| 2 | 10 | Плохое качество |
| 1 | 1 | Очень плохое качество |

Проводится оценка качества по выбранной оценочной шкале базового образца (табл. 14.3).

Таблица 14.3

Результаты оценки показателей базового образца

| Код показателя (i) | Значение фактических показателей, баллов | | | | | Среднее арифметическое значение фактического показателя (\bar{P}_i), балл | Среднее квадратическое отклонение, балл | Коэффициент вариации (V), % |
|--------------------|--|----|----|----|----|---|---|-----------------------------|
| | номер j-го эксперта | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1.1.1. | 40 | 30 | 40 | 30 | 40 | 36 | 5,5 | 15,2 |
| 1.2.1. | 30 | 20 | 30 | 20 | 20 | 24 | 5,5 | 22,8 |
| 2.1.1 | 30 | 30 | 20 | 30 | 20 | 26 | 5,5 | 21,1 |
| 2.2.1. | 20 | 15 | 20 | 10 | 20 | 17 | 4,5 | 26,3 |
| 3.1.1. | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 32 | 4,5 | 14,0 |
| 4.1.1. | 30 | 30 | 40 | 30 | 30 | 32 | 4,5 | 14,0 |
| 4.2.1. | 40 | 30 | 30 | 30 | 40 | 34 | 5,5 | 16,1 |
| 4.3.1. | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 0,0 | 0,0 |

Затем эксперты оценивают качество исследуемого товара по выбранной оценочной шкале табл. 14.4.

Согласованность мнений экспертов определяется по коэффициентам вариации и находится на достаточном уровне.

Таблица 14.4

Результаты оценки показателей исследуемого образца

| Код показателя (i) | Значение фактических показателей, баллов | | | | | Среднее арифметическое значение фактического показателя (\bar{P}_i), балл | Среднее квадратическое отклонение, балл | Коэффициент вариации (V), % |
|--------------------|--|----|----|----|----|---|---|-----------------------------|
| | номер j-го эксперта | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1.1.1. | 40 | 25 | 20 | 30 | 40 | 31 | 8,9 | 28,9 |
| 1.2.1. | 30 | 20 | 30 | 25 | 15 | 24 | 6,5 | 27,2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------|----|----|----|----|----|----|-----|------|
| 2.1.1 | 30 | 30 | 20 | 30 | 20 | 26 | 5,5 | 21,1 |
| 2.2.1. | 20 | 15 | 20 | 15 | 10 | 16 | 4,2 | 26,1 |
| 3.1.1. | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 32 | 4,5 | 14,0 |
| 4.1.1. | 30 | 30 | 40 | 30 | 30 | 32 | 4,5 | 14,0 |
| 4.2.1. | 40 | 30 | 30 | 30 | 40 | 34 | 5,5 | 16,1 |
| 4.3.1. | 10 | 20 | 15 | 20 | 20 | 17 | 4,5 | 26,3 |

Проводится статистическая обработка полученных результатов в следующем порядке.

1. Определяется среднее арифметическое значение i -го показателя:

$$\bar{P}_i = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_M}{M}, \quad (14.12)$$

где M – количество экспертов;

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_M$ – экспертные оценки значения показателей.

2. Определяется среднее квадратическое отклонение по каждому показателю:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M (P_j - \bar{P}_j)^2}{M}}. \quad (14.13)$$

3. Определяется коэффициент вариации оценок экспертов по каждому показателю:

$$V = \frac{\sigma}{P} 100 \%. \quad (14.14)$$

На основании статистической обработки полученных результатов можно сделать следующий вывод: расчетный коэффициент вариации по каждому показателю оцениваемого и базового образца не превышает 30 %, что свидетельствует о согласованности мнений экспертов. В противном случае проводится еще один тур оценки показателей.

Коэффициент важности (весомости) количественно характеризует значимость (вес) отдельного свойства или группы свойств, входящих в качество продукта, в их общей совокупности.

Коэффициенты важности показателей определяют исходя из условия, что сумма всех коэффициентов весомости для данного изделия есть величина постоянная и, как правило, равная единице. При этом условии коэффициент весомости каждого отдельного показателя будет находиться в интервале от 0 до 1.

Наиболее распространенным методом определения коэффициентов важности показателей является экспертный метод коллективных балльных оценок по шкале их значимости для потребителей. Может также применяться метод парных сравнений Саати.

Каждый эксперт присваивает баллы важности показателям, входящим в качество оцениваемого изделия, после чего определяются коэффициенты важности показателей по формуле

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^M R_{ij}}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M R_{ij}}, \quad (14.15)$$

где m_i – коэффициент весомости (важности) i -го показателя (свойства);

R_{ij} – балл, поставленный i -му свойству j -м экспертом;

M – количество экспертов;

N – количество показателей (свойств);

$\sum_{j=1}^M R_{ij}$ – сумма баллов, поставленных i -му свойству;

$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M R_{ij}$ – общая сумма баллов по всем свойствам.

Максимальный балл шкалы должен быть не меньше количества показателей.

В случае большого числа показателей этот метод может приводить к малым значениям коэффициентов важности, в этом случае умножением на 100 их приводят к процентам.

Замечание. Экспертам также могут быть присвоены коэффициенты значимости (ε_j), тогда вместо формулы (14.15) применяется формула

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^M \varepsilon_j R_{ij}}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \varepsilon_j R_{ij}}, \quad (14.15.1)$$

где ε_j – коэффициенты значимости j -го эксперта.

Ниже применяется метод обратного ранжирования, когда наиболее важному показателю присваивается самый высокий балл, равный количеству показателей, следующему по важности – балл на единицу меньший и т.д.

Результаты ранжирования и определения коэффициентов весомости показателей оцениваемого изделия заносятся в табл. 14.5.

Таблица 14.5

Результаты ранжирования и определения коэффициентов важности показателей

| Код показателя (i) | Баллы (R _{ij}), проставленные экспертами | | | | | M Σ R _{ij} j=1 | Коэффициент весомости (важности), m _i |
|--------------------|--|---|---|---|---|-------------------------------|--|
| | номер j-го эксперта | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1.1.1. | 8 | 4 | 8 | 8 | 7 | 35 | 0,194 |
| 1.2.1. | 7 | 3 | 3 | 2 | 5 | 20 | 0,111 |
| 2.1.1 | 6 | 2 | 2 | 7 | 2 | 19 | 0,106 |
| 2.2.1. | 5 | 6 | 6 | 3 | 8 | 28 | 0,156 |
| 3.1.1. | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 23 | 0,128 |
| 4.1.1. | 3 | 8 | 7 | 5 | 6 | 29 | 0,161 |
| 4.2.1. | 2 | 7 | 5 | 4 | 3 | 21 | 0,117 |
| 4.3.1. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0,028 |
| Итого | | | | | | 180 | |

Так как баллы образуют стандартизированные и несвязанные ранги, то проводим оценку согласованности мнений экспертов по коэффициенту конкордации (W) по формуле (6.5):

$$W = \frac{12S}{M^2(N^3 - N)} = \frac{12 \cdot 556}{5^2 \cdot (8^3 - 8)} = \frac{6672}{12600} = 0,53, \quad (14.16)$$

$$S = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (R_{ij} - \frac{1}{2}M(N+1))^2,$$

где S – сумма квадратов отклонений от средней арифметической суммы рангов;

R_{ij} – ранг i-го показателя, данный j-м экспертом;

N – количество показателей;

M – количество экспертов.

Коэффициент конкордации больше 0,5, поэтому можно сделать вывод о согласованности мнений экспертов.

На основании результатов определения фактических и базовых показателей свойств, их коэффициентов весомости устанавливаем уровень качества оцениваемого изделия и базового образца комплексным методом, для чего рассчитываем обобщенный средний взвешенный арифметический комплексный показатель (Q).

В нашем случае все единичные показатели оценены баллами, и комплексный показатель определяется по формуле

$$Q = \sum_{i=1}^n m_i \bar{P}_i. \quad (14.17)$$

Результаты определения комплексных показателей показаны в табл. 14.6.

Таблица 14.6

Результаты определения уровня качества комплексным методом

| Код показателя (i) | Ср. арифм. зн. единичного показателя, балл | | Коэффициент весо- мости, m_i | Значение про- изведения | | Значение ком- плексного по- казателя | |
|--------------------|--|---------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------|
| | \bar{P}_i | $\bar{P}_{i\sigma}$ | | $\bar{P}_i m_i$ | $\bar{P}_{i\sigma} m_i$ | Q_o | Q_σ |
| 1.1.1. | 31 | 36 | 0,194 | 6,014 | 6,984 | 27,632 | 28,842 |
| 1.2.1. | 24 | 24 | 0,111 | 2,664 | 2,664 | | |
| 2.1.1 | 26 | 26 | 0,106 | 2,756 | 2,756 | | |
| 2.2.1. | 16 | 17 | 0,156 | 2,496 | 2,652 | | |
| 3.1.1. | 32 | 32 | 0,128 | 4,096 | 4,096 | | |
| 4.1.1. | 32 | 32 | 0,161 | 5,152 | 5,152 | | |
| 4.2.1. | 34 | 34 | 0,117 | 3,978 | 3,978 | | |
| 4.3.1. | 17 | 20 | 0,028 | 0,476 | 0,560 | | |

Для определения конкурентоспособности предварительно рассчитываем интегральные показатели конкурентоспособности оцениваемого изделия (U_o) и базового образца (U_σ).

Интегральный показатель конкурентоспособности (U) определяется как отношение комплексного показателя качества, выражающего полезный эффект, получаемый от продукции, к суммарным затратам, выраженным в виде цены потребления, по следующей формуле:

$$U = \frac{Q}{C}, \quad (14.18)$$

где Q – комплексный показатель качества;

C – цена потребления изделия, которая складывается из затрат на производ- ство, реализацию и потребление продукции.

Затем определяем относительный уровень конкурентоспособности (K) оцениваемого образца по формуле

$$K = \frac{U_o}{U_{\bar{o}}}, \quad (14.19)$$

где U_o - интегральные показатели качества оцениваемого изделия;

$U_{\bar{o}}$ - интегральные показатели качества базового образца.

Результаты определения интегральных показателей занесем в табл. 14.7.

Таблица 14.7

Уровень качества и конкурентоспособности оцениваемой и базовой продукции

| Наименование изделия | Цена, млн р. (С) | Комплексный показатель, балл (Q) | Интегральный показатель, балл/млн р. (U) | Уровень конкурентоспособности (K) |
|----------------------|------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Базовый образец | 155,0 | 28,842 | 0,19 | 1,00 |
| Оцениваемый образец | 120,0 | 27,632 | 0,23 | 1,24 |

Если значение $K < 1$, то оцениваемое изделие уступает по конкурентоспособности базовому образцу; если значение $K > 1$, то оцениваемое изделие конкурентоспособнее образца.

В качестве базового образца взято изделие с ценой потребления $C_{\bar{o}} = 155,0$ млн р., $U_{\bar{o}} = 0,19$. Исследуемый образец имеет цену потребления $C_o = 120,0$ млн р., $U_o = 0,23$. Результаты расчетов занесены в табл. 14.7, в которой и рассчитывается уровень конкурентоспособности.

Уровень конкурентоспособности оцениваемого образца $K = 1,24$. Таким образом, на основе результатов экспертной оценки можно сделать заключение о том, что уровень конкурентоспособности оцениваемого образца продукции выше базового образца.

Рассмотрим пример оценки конкурентоспособности продукции методом параметрических индексов. Сравниваются два изделия с базовым образцом, для которого все параметры принимаются за единицу (берутся относительные параметрические индексы). Данные сводятся в табл. 14.8.

Таблица 14.8

Расчет конкурентоспособности продукции

| Параметры | Весомость (важность) параметра | Базовый образец | | Изделие 1 | | Изделие 2 | |
|-------------|--------------------------------|-----------------|------|-----------|-------|-----------|-------|
| | В | P1 | В*P1 | P2 | В*P2 | P3 | В*P3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Качество | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 0,9 | 0,18 | 0,6 | 0,12 |
| Материалы | 0,18 | 1,0 | 0,18 | 0,7 | 0,126 | 0,9 | 0,162 |
| Уровень цен | 0,15 | 1,0 | 0,15 | 0,7 | 0,105 | 0,7 | 0,105 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|
| Производительность | 0,11 | 1,0 | 0,11 | 0,7 | 0,077 | 0,5 | 0,055 |
| Прогрессивность решений | 0,10 | 1,0 | 0,10 | 0,8 | 0,08 | 0,7 | 0,07 |
| Масса | 0,09 | 1,0 | 0,09 | 0,7 | 0,063 | 0,5 | 0,045 |
| Дизайн | 0,05 | 1,0 | 0,05 | 0,8 | 0,04 | 0,7 | 0,035 |
| Имидж | 0,12 | 1,0 | 0,12 | 0,6 | 0,072 | 0,5 | 0,06 |
| Сумма | 1,00 | | 1,0 | | 0,763 | | 0,638 |

V – экспертная оценка весомости параметра для конкурентоспособности продукции, *P1* – относительный индекс параметра к базовому образцу, *V*P1* – оценка конкурентоспособности продукции по каждому параметру.

Таким образом, оценка конкурентоспособности базового образца равна 1,0; первого изделия – 0,763; второго изделия – 0,638. Конкурентоспособность базового образца выше конкурентоспособности обоих изделий, а конкурентоспособность изделия 1 выше конкурентоспособности изделия 2.

Литература

1. В.П. Волков и др. Экономика предприятия: Учеб. пособие. – М.: Новое знание, 2003.
2. Сыцко В.Е. и др. Управление ассортиментом. Комплексная оценка качества и конкурентоспособности товаров с применением ЭВМ: Учеб. пособие. – Гомель: ГКИ, 1998.

15. ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ

15.1. Методика определения потребительских предпочтений покупателей

Программа повышения конкурентоспособности товаров на предприятии должна опираться на оценку мнений покупателей и интенсивности продаж товаров по сравнению с товарами-аналогами. Наблюдение за интенсивностью продаж должно проводиться по каждому товару в течение месяца, квартала, полугодия, года для выявления динамики и сезонных колебаний спроса. В процессе наблюдений проводится также определение потребительских предпочтений покупателей.

Основные вопросы, на которые должны дать ответ маркетологи, это – кто покупатели и потребители товаров предприятия, определить их основные группы; какое впечатление у них о товарах предприятия; чем они руководствуются (каковы их предпочтения), покупая товары?

Потребительские предпочтения определяются с помощью оценок:

- 1) важности потребительских свойств;
- 2) свойств товара;
- 3) товара.

Порядок определения потребительских предпочтений следующий.

С помощью экспертной (балльной) оценки, полученной при опросе покупателей, товароведов, дилеров и экспертов-маркетологов:

- 1) определяется наиболее полный перечень потребительских свойств товара;
- 2) определяются оценки (коэффициенты) важности свойств товара и осуществляется их ранжирование;
- 3) определяются средние балльные оценки свойств товара;
- 4) определяется интегральная балльная оценка товара по всем свойствам.

Потребительская оценка (коэффициент) важности свойства товара выполняется по формуле

$$V_i = \frac{\bar{X}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{X}_i}, \quad (15.1)$$

где V_i – оценка важности i -го свойства товара;

\bar{X}_i – средняя балльная оценка важности i -го свойства товара.

$$\bar{X}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m X_{ij}, \quad (15.2)$$

где \bar{X}_i – средняя экспертная балльная оценка важности i -го свойства товара;

X_{ij} – балльная оценка важности i -го свойства товара j -м экспертом;

m – количество экспертов.

Потребительская оценка свойств товара определяется по формуле

$$P_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m P_{ij}, \quad (15.3)$$

где P_i – средняя балльная оценка i -го свойства товара;

P_{ij} – балльная оценка i -го свойства товара j -м экспертом;

m – количество экспертов.

Потребительская оценка товара выполняется по формуле

$$PT = \sum_{i=1}^n V_i P_i, \quad (15.4)$$

где PT – потребительская оценка товара.

С помощью оценок (15.1) – (15.3) сравниваются потребительские оценки (предпочтения) различных товаров.

Опросы экспертов (покупателей, товароведов, маркетологов) выполняются с помощью анкетирования и выбранных оценочных шкал. Перечень свойств (показателей) зависит от товара. Товарами могут быть: продукты питания, одежда, мебель, бытовая техника, сырье, материалы, средства производства, услуги.

Пример 15.1. Расчет потребительских предпочтений трех товаров по 5-балльной шкале.

Таблица 15.1

Расчет потребительских предпочтений покупателей

| Потребительские свойства (показатели) | Средний балл значимости | Коэффициент важности | Средние потребительские балльные оценки свойств товаров | | | Взвешенные потребительские оценки свойств товаров | | |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------------|---|------|------|---|-------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Дизайн | 3,75 | 0,146 | 2,33 | 2,15 | 2,74 | 0,340 | 0,314 | 0,400 |
| Материалы | 3,71 | 0,145 | 3,15 | 3,40 | 3,51 | 0,457 | 0,493 | 0,509 |
| Функциональные свойства | 3,85 | 0,150 | 3,20 | 4,16 | 4,32 | 0,480 | 0,602 | 0,648 |
| Прочность | 3,64 | 0,141 | 5,00 | 5,00 | 4,99 | 0,706 | 0,726 | 0,703 |
| Комфортность | 3,51 | 0,137 | 4,33 | 3,13 | 4,02 | 0,592 | 0,428 | 0,551 |
| Качество | 3,73 | 0,145 | 3,21 | 3,91 | 2,88 | 0,465 | 0,567 | 0,418 |
| Современность | 3,45 | 0,136 | 4,13 | 3,12 | 5,04 | 0,562 | 0,424 | 0,685 |
| Сумма | 25,64 | 1,0 | | | | 3,602 | 3,554 | 3,914 |

В табл. 15.1 представлены все потребительские предпочтения по данным товарам: важность свойств, оценки свойств и оценки товаров.

Ранжирование свойств товаров по важности следующее: 1) функциональные свойства, 2) дизайн, 3) материалы и качество, 4) прочность, 5) комфортность, 6) современность.

Согласно оценке потребителей третий товар имеет наибольшее предпочтение (3,914), затем идут первый (3,602) и второй (3,554).

К показателям товара относятся также имидж и послепродажное обслуживание.

Сравнение оценок свойств товаров позволяет сказать, за счет каких свойств тот или иной товар имеет преимущество перед другими.

Оценка интенсивности продаж товаров выполняется по общему количеству и структуре продаж каждого вида товара в течение рассматриваемого периода времени с учетом сезонности и сегментов рынка..

Пример 15.2. Определение интенсивности продаж товаров по годам.

Таблица 15.2

Структура продаж товаров, тыс. ед.

| Товары | Годы | | | | | |
|--------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| | 2001 | | 2002 | | 2003 | |
| | Объем продаж | % | Объем продаж | % | Объем продаж | % |
| 1 | 16 | 11,5 | 38 | 10,6 | 65 | 10,2 |
| 2 | 21 | 15,1 | 51 | 14,1 | 87 | 13,7 |
| 3 | 22 | 15,8 | 57 | 15,7 | 104 | 16,4 |
| 4 | 80 | 57,6 | 215 | 59,6 | 380 | 59,7 |
| Итого | 139 | 100,0 | 361 | 100,0 | 636 | 100,0 |

Из табл. 15.2 видно, что при росте продаж изменяется структура: процент первого и второго товаров снижается, а третьего и четвертого – увеличивается.

15.2. Организация определения потребительских предпочтений

Определение потребительских предпочтений покупателей проводится маркетологами в процессе продаж товаров, пробных продаж, выставок, конференций. Для этого организуются опросы покупателей и специалистов в форме интервью или анкетирования, используются специальные анкеты, разрабатываются шкалы и таблицы оценки потребительских предпочтений товаров.

В основе разработки лежит модель покупательских предпочтений, показателями которой являются свойства товара, его цена, имидж.

Существуют различия предпочтений у разных сегментов потребителей. Поэтому респонденты должны быть сгруппированы по разным признакам:

- 1) доход;
- 2) возраст;
- 3) место проживания (городские и сельские жители; большие и малые города);
- 4) выбранный товар;
- 5) оценка свойств товара и самого товара.

Анализ возрастного состава покупателей играет важную роль в исследовании покупательских предпочтений. По имеющимся данным потребительские расходы в группе детей и молодежи растут быстрее, чем в остальных возрастных группах.

Полученные данные позволят оценить сильные и слабые стороны товара в разных сегментах рынка.

Разброс мнений респондентов можно оценивать коэффициентами конкордации и Спирмена, дисперсией и коэффициентом вариации.

Надо выполнять также проверку данных на статистическую значимость (оценку доверительных интервалов).

Характеристика покупателей дается с помощью комбинированных группировок, позволяющих увязать между собой мнения потребителей с их доходами, возрастом, регионом и т.д.

Пример 15.3. Анкета оценки товара по пятибалльной шкале (рис.15.1).

| |
|---|
| Анкета Уважаемые покупатели! Просим Вас оценить наш товар и его параметры по 5-балльной системе: Очень хорошо – 5; Хорошо – 4; Средне – 3; Плохо – 2; Очень плохо – 1; Не могу решить – 0. |
| Свойства товара |
| 1. Функциональные свойства |
| 2. Дизайн |
| 3. Материалы |
| 4. Прочность |
| 5. Комфортабельность |
| 6. Качество |
| 7. Современность |
| 8. Общая оценка товара |

Рис 15.1. Анкета опроса респондентов

На основе данной анкеты формируется таблица соответствия товара потребительским предпочтениям (табл. 15.3).

Оценка свойств товара покупателями

| Балл | Число ответивших покупателей | | | | | | | |
|--------------|---|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------|--------------------|---------------------------|
| | Функцио- цио- нальные свойства | Ди- зайн | Мате- риалы | Проч- ность | Комфор- табель- ность | Качество | Совре- менность | Общая оценка товара |
| 5 | 21 | 19 | 20 | 21 | 17 | 25 | 20 | 19 |
| 4 | 51 | 45 | 47 | 50 | 45 | 40 | 40 | 45 |
| 3 | 17 | 20 | 15 | 14 | 25 | 20 | 25 | 30 |
| 2 | 8 | 7 | 10 | 5 | 6 | 7 | 10 | 3 |
| 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 |
| 0 | 2 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| Средний балл | 3,75 | 3,54 | 3,58 | 3,62 | 3,57 | 3,64 | 3,58 | 3,73 |

Предпочтения покупателей по отношению к цене также можно определить на основе опросов покупателей:

1. Покупателям задается вопрос о количестве товара, приобретаемого по цене, не выше заданной, вопрос повторяется для различных уровней цен.

2. Каждый покупатель называет предельную цену, при которой он может купить единицу товара. В результате составляется распределение покупателей по уровням цен.

3. Покупатель указывает не только цену товара, но и цены, по которым он приобрел бы две и более единиц товара.

Литература

1. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология, практика. – М.: Финпресс, 2000.

2. Антонов Б.П. Изучение спроса населения на товары народного потребления: Метод. рекомендации. – Мн.: Министерство торговли Республики Беларусь. 1998.

3. Исследование рынка.– М.: Дело, 1996.

16. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА «МАРКЕТИНГ»

16.1. Основные принципы построение АСУ «Маркетинг»

Для принятия маркетинговых решений приходится проводить значительные работы, связанные с накоплением, обработкой и анализом больших объемов цифровой, фактологической и экспертной информации коммерческого характера.

Для этих целей актуальным является использование современных информационных технологий и системы поддержки принятия решений, позволяющих автоматизировать решение всех задач разработки маркетинговых решений.

Комплексный характер производства, сбыта, анализа и оценки конъюнктуры рынка требует объединения функций маркетинга в единую автоматизированную систему управления АСУ «Маркетинг».

К основным задачам АСУ «Маркетинг» относятся:

- 1) анализ и прогнозирование конъюнктуры рынка;
- 2) анализ и прогноз деятельности конкурирующих предприятий;
- 3) анализ эффективности деятельности предприятия;
- 4) анализ и прогноз развития потребительских предпочтений;
- 5) выявление перспектив развития конкретных научно-технических направлений;
- 6) информационное сопровождение цикла «исследование – разработка – производство» товаров;
- 7) информационное моделирование.

Основными принципами создания АСУ «Маркетинг» являются следующие:

- открытость системы, состоящей из функциональных подсистем;
- диалоговый режим работы пользователей;
- наличие автоматизированных рабочих мест для специалистов.

АСУ «Маркетинг» должна состоять из следующих подсистем:

- 1) анализ рынка;
- 2) анализ товаров;
- 3) анализ потребителей;
- 4) анализ поставщиков;
- 5) анализ конкурентов;
- 6) анализ продаж;
- 7) анализ предприятия;
- 8) организация рекламы;
- 9) моделирование и принятие решений;
- 10) документооборот.

Система должна включать автоматизированные места маркетолога, менеджера, экономиста, рекламного работника, сбытовика.

В качестве входной информации используется:

- план производства и реализации продукции;
- отчетные данные по производству и реализации продукции;
- научно-техническая информация;
- ГОСТы, ОСТы, СТП, нормативы;
- приказы и инструкции предприятия и вышестоящих организаций;
- графики поставки продукции по заключенным договорам.

Информационное взаимодействие между подсистемами осуществляется через систему управления базами данных (СУБД).

Подсистема «Анализ рынка» состоит из блоков: сегментация рынка и анализ рыночных факторов.

Подсистема «Анализ товаров» состоит из блоков: оценка жизненного цикла товаров предприятия, оценка их прибыльности и конкурентоспособности.

Подсистема «Анализ потребителей» состоит из блоков: анализ предпочтений потребителей и анализ продаж.

Подсистема «Анализ поставщиков» состоит из блоков: анализ поставок и анализ конкурентоспособности предприятий поставщиков и их товаров.

Подсистема «Анализ конкурентов» состоит из блоков: анализ продаж и анализ конкурентоспособности предприятий конкурентов и их товаров.

Подсистема «Анализ продаж» состоит из блоков: заключение договоров продаж и анализ их выполнения.

Подсистема «Анализ предприятия» состоит из блоков: оценка эффективности деятельности предприятия и его конкурентоспособность.

Подсистема «Организация рекламы» состоит из блоков: планирование и оценка эффективности рекламной деятельности.

Подсистема «Моделирование и принятие решений» состоит из блоков: построение и анализ статистических моделей; построение и анализ экономико-математических и имитационных моделей; обработка экспертных оценок; построение и оценки альтернативных маркетинговых решений.

Подсистема «Документооборот» предусматривает формирование справок о состоянии банков информации СУБД, работе подсистем АСУ.

Все функциональные подсистемы решают задачи анализа, оценки и прогнозирования развития своих объектов маркетинга.

Спецификой маркетинговых задач является наличие в системе как числовой, так и нечисловой информации, включая экспертные оценки различных параметров маркетинговых объектов. Использование банка данных (БД) в АСУ обеспечивает упорядочение информации о рынках, товарах, конкурентах и т.д. Входящие в нее СУБД имеют сложную многоуровневую структуру, что обусловлено спецификой решаемых в ней задач.

16.2. Информационные модели и модели разработки решений в АСУ «Маркетинг»

В соответствии с подсистемами АСУ должны разрабатываться модели маркетинга.

1. Модель рынка.

Данная модель должна строиться на сегментации рынка и объемах продаж товаров в каждом сегменте. Основными параметрами модели являются:

- Объемы продаж Q_{ijt} i -го товара в j -м сегменте рынка в периоде t .
- Прибыль от реализации Π_{ijt} i -го товара в j -м сегменте рынка в периоде t .

- Частота потребления P_{ijt} i -го товара в j -м сегменте рынка в периоде t .
- Емкость E_{ijt} и потенциал D_{ijt} j -го сегмента рынка для i -го товара в периоде t .
- Доля R_{ijt} i -го товара в j -м сегменте рынка в периоде t .
- Эластичность спроса от цен $\mathcal{E}C_{ijt}$ i -го товара в j -м сегменте рынка в периоде t .
- Направления развития рынка и отрасли.

2. Модель товаров предприятия.

Основными параметрами модели являются:

- Потребительские и качественные показатели товаров, оценки их конкурентоспособности и стадии жизненного цикла.
- Объемы производства OP_{it} и продаж Q_{it} i -го товара в периоде t .
- Объемы нереализованной продукции H_{it} i -го товара в периоде t .
- Цены C_{it} i -го товара в периоде t .
- Затраты на производство и реализацию Z_{it} i -го товара в периоде t .
- Выручка от реализации B_{it} i -го товара в периоде t .
- Прибыль от реализации P_{it} i -го товара в периоде t .
- Затраты на производство и реализацию Z_{0it} единицы i -го товара в периоде t .
- Прибыль от реализации P_{0it} единицы i -го товара в периоде t .
- Постоянные затраты $ПОС_{it}$ i -го товара в периоде t .
- Переменные затраты $ПЕР_{it}$ i -го товара в периоде t .
- Точка безубыточности $ТБ_{it}$ i -го товара в периоде t .
- Характеристика товаров по матрицам позиции товара на рынке.
- Направления развития товаров.

3. Модель потребителей.

Основными параметрами модели являются:

- Уровень доходов j -й группы потребителей в периоде t .
- Эластичность спроса от доходов $\mathcal{E}D_{ijt}$ j -й группы потребителей i -го товара в периоде t .
- Оценки потребительских предпочтений K_{ijt} i -го товара в j -й группе потребителей в периоде t .

4. Модель поставщиков включает следующие параметры:

- Потребительские, качественные показатели и цены товаров поставщиков, оценки их конкурентоспособности и стадии жизненного цикла.
- Оценки надежности и конкурентоспособности предприятий поставщиков.

- Задолженность по договорам поставки KZ_{ijt} i -го товара j -м поставщикам в периоде t .

5. Модель конкурентов включает следующие параметры:

- Доля RK_{ijt} i -го конкурента в j -м сегменте рынка в периоде t .
- Потребительские, качественные показатели и цены товаров конкурентов, оценки их конкурентоспособности и стадии жизненного цикла.
- Объемы производства $ОПК_{it}$ и продаж QK_{it} i -го товара в периоде t .
- Оценки конкурентоспособности предприятий конкурентов.

6. Модель продаж включает следующие параметры:

- Объемы продаж Q_{ijkt} i -го товара в j -м сегменте рынка по k -му каналу в периоде t .

- Формы и сроки и формы платежей по договорам поставки $ПЛ_{ijkt}$ i -го товара в j -м сегменте рынка по k -му каналу в периоде t .

- Дебиторская задолженность по договорам поставки $ДЗ_{ijkt}$ i -го товара в j -м сегменте рынка по k -му каналу в периоде t .

- Эффективность $ЭК_{ijkt}$ продаж по k -му каналу i -го товара в j -м сегменте рынка в периоде t .

- Договора на поставку i -го товара в j -м сегменте рынка по k -му каналу в периоде t .

7. Модель предприятия включает следующие параметры:

- Планы продаж $ПQ_{it}$, выручки $ПВ_{it}$, затрат $ПЗ_{it}$ и прибыли $ПП_{it}$ i -го товара в периоде t .

- Фактические продажи $ФQ_{it}$, выручку $ФВ_{it}$, затраты $ФЗ_{it}$ и прибыль $ФП_{it}$ i -го товара в периоде t .

- Выручку от реализации всего $ВВ_t$ в периоде t .

- Затраты на производство и реализацию всего $ЗВ_t$ в периоде t .

- Прибыль от реализации всего $ПВ_t$ в периоде t .

- Постоянные затраты всего $ВПОС_t$ в периоде t .

- Переменные затраты всего $ВПЕР_t$ в периоде t .

- Точку безубыточности по всему объему реализации товаров $ТБ_t$ в периоде t .

- Оценку конкурентоспособности предприятия по основным потенциалам.

- Основные финансовые показатели предприятия.

- Направления развития технологий.

8. Модель рекламной деятельности включает следующие параметры:

- Затраты на рекламу $ЗР_{ikt}$ k -го вида i -го товара в периоде t .

- Эффективность рекламы $ЭР_{ikt}$ k -го вида i -го товара в периоде t .

9. Модель принятия решений должна включать параметры:

• Концепций, стратегий, программ и планов развития предприятия и товаров в периоде t .

В АСУ «Маркетинг» для разработки маркетинговых решений должен применяться весь комплекс моделей и методов, описанных выше. Сюда относятся:

1. Матричные модели формулировки маркетинговых стратегий предприятия (жизненного цикла товаров, SWOT-таблицы и др.).

2. Регрессионные, корреляционные и трендовые модели прогнозирования различных показателей.

3. Модели емкости рынка и эластичности спроса от цен и доходов покупателей.

4. Модели принятия решений в условиях неопределенности, конкуренции и риска.

5. Модели точки безубыточности производства.

6. Модели стоимости бизнеса и оценки дисконтированных будущих доходов предприятия.

7. Модели «дерево целей» и «дерево задач».

8. Модель «дерево решений».

9. Модели анализа иерархий.

10. Модели кластерного и дискриминантного анализов.

11. Экспертные модели разработки и принятия различных решений.

12. Модели линейного, нелинейного и динамического программирования.

Для автоматизации расчетов должны применяться такие экономические пакеты, как EXCEL, STATISTIKA, SPSS, STATGRAPHICS, STADIA, MARKETING EXPERT.

Данные информационные модели и средства АСУ «Маркетинг» позволяют осуществлять эффективное стратегическое, тактическое и оперативное управление производственно-коммерческой деятельностью предприятия по всему комплексу маркетинга: товар, цена, распределение, продвижение.

Литература

1. Бодрунов С.Д., Максимей И.В. Маркетинг информационных услуг. Модели управления. – М.: Луч, 1992.

2. Использование пакета MARKETING EXPERT для проведения маркетинговых исследований: Учеб. пособие. – Мн.: БГЭУ, 2001.

3. Грабауров В.А. Информационные технологии для менеджеров. – М.: Финансы и статистика, 2001.

Приложение 1

Приложения составлены на основе источника:
Исследование рынка. – М.: Дело, 1996.

Содержание маркетинговых исследований предприятия и разработки маркетинговых решений

| Вопросы | Необходимая информация | Источники | Методы обработки информации | Результат |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Рынок Каков потенциал и емкость рынка? Каковы тенденции развития? Каковы факторы развития? | Объемы продаж товара за ряд лет всего, по сегментам и регионам. Число потребителей и покупателей товара. Направления развития рынка и отрасли | Государственная статистика. Отраслевые издания. Социально–экономические издания. Консультативные организации. Оптовые покупатели (дилеры), магазины | Изучение вторичных источников, интервью, опросы, анкетирование | Анализ, прогноз и оценка потенциала рынка, рисков и факторов его роста. Прогноз развития рынка и отрасли |
| 2. Потребители Какие есть потребители и что для них важно? | Потребительские группы и их предпочтения | Внутренняя информация. Публикации, статистика, справочники. Покупатели, потребители | Изучение внутренней и внешней информации. Интервью, опросы, анкетирование | База данных потребителей, их характеристика. Новые характеристики товаров, предложения по их улучшению |
| 3. Поставщики Какие есть поставщики и их характеристика? | Количество и названия фирм-поставщиков, доля рынка, финансовое состояние, надежность, конкурентоспособность. Годовой объем поставок | Внутренняя информация. Статистика. Государственные органы. Места продаж. Выставки, ярмарки | Изучение внутренней и внешней информации, вторичных источников, интервью, опросы, анкетирование, наблюдения | База данных поставщиков, их товаров, их характеристика |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|--|---|
| <p>4. Конкуренция Какие есть конкуренты?</p> <p>Какие стратегии используют конкуренты?</p> | <p>Количество и названия фирм конкурентов, доля рынка, финансовое состояние, конкурентоспособность, объемы производства. Годовой импорт.</p> <p>Характеристика товаров (качество, цена, конкурентоспособность, объемы продаж); каналы сбыта; сегменты рынка; рекламные кампании</p> | <p>Оптовики (дилеры). Предприятия конкуренты. Покупатели. Статистика. Государственные органы. Места продаж. Выставки, ярмарки.</p> <p>То же</p> | <p>Изучение вторичных источников, интервью, опросы, анкетирование, наблюдения</p> <p>То же</p> | <p>База данных конкурентов и их характеристика</p> <p>База данных товаров, каналов распределения, сегментов рынка, продаж и др.</p> |
| <p>5. Собственное предприятие Какие преимущества и недостатки у предприятия и его товаров по сравнению с конкурентами?</p> | <p>Характеристика предприятия и товаров (качество, цена, объемы продаж); каналы сбыта; сегменты рынка; рекламные кампании и др.</p> | <p>Внутренняя и внешняя информация</p> | <p>Анализ отчетов и договоров, публикаций в отраслевых изданиях</p> | <p>Направления развития товаров и технологий. Предложения по повышению конкурентоспособности предприятия и товаров</p> |

Приложение 2

Характеристика товаров (собственных и конкурентов)

| Модель | Производитель | Технические и потребительские характеристики | Цена | Годовой объем производства (продаж) | Дополнительная характеристика (стадия ЖЦ, конкурентоспособность и др.) |
|--------|---------------|--|------|-------------------------------------|--|
| | | | | | |

Приложение 3

План опроса оптовой фирмы (дилера)

Название фирмы _____

Адрес _____

Кто опрошен _____

Данные о оптовой фирме

1. Объем продаж по годам _____

2. У кого и как получает товар _____

3. Специализация _____

4. Наценка _____

5. Преимущества и недостатки _____

Данные о покупателях

1. Описание покупателей _____

2. Параметры продукции _____

Приложение 4

Анкета опроса покупателей (потребителей) о покупке товара

1. Шкала важности характеристики товара для его покупки (с промежуточными баллами)

| Оценка | Очень важно | Важно | Не очень важно | Не важно |
|--------|-------------|-------|----------------|----------|
| Балл | 30 | 20 | 10 | 0 |

2. Шкала оценок показателей товара

| | | | | | |
|--------|---------|--------|-------------------|-------|----------------------|
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Плохо | Затрудняюсь ответить |
| Балл | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

3. Основные потребительские предпочтения, влияющие на решение о покупке товара _____

| Характеристики товара | Оценка важности показателя | Оценка показателя |
|--|----------------------------|-------------------|
| 1. Производительность 2. Надежность 3. Экономичность 4. Дизайн 5. Сервисное (гарантийное) обслуживание 6. Качество 7. Цена 8. Имидж 9. Продажа в кредит, с рассрочкой 10. Другие 11. Оценка всего товара 12. Иностранного производства 13. Отечественного производства | | |

3. Предложения по новым характеристикам товара

Обработка этих данных выполняется экспертными методами; итоговая таблица включает средние данные по респондентам; определяются коэффициенты важности показателя, как в методе коллективной балльной оценки для разных групп потребителей. Показатели зависят от товара.

По результатам анализа разрабатываются предложения по улучшению товара.

Приложение 5

Анкета опроса потребителей о имеющихся у него товарах

Тип товара _____

1. Сколько таких товаров у вас имеется? _____
2. Какие у вас товары (марка, производитель)? _____
3. Длительность эксплуатации (возраст) ваших товаров? _____
4. Какие аналогичные товары вы хотели бы приобрести? _____

Приложение 6

Анкета опроса потребителей о товаре

1. Что вам больше всего нравится в товаре ?

2. Что вам больше всего не нравится в товаре?

3. Если бы Вы пришли за покупкой аналогичного товара, какова вероятность, что вы купите наш товар?

1. Куплю.
2. Наверное, куплю.
3. Затрудняюсь ответить.
4. Думаю, что не куплю.
5. Не куплю.

Приложение 7

Анкета данных о респонденте

1. Место проживания (название населенного пункта) _____
2. Численность населения населенного пункта (чел.):
до 1000, 1000–10 000, 10 000–100 000, 100 000–500 000, более 500 000
3. Пол: муж., жен.
4. Семейный доход (р.):
до 200 тыс., 200–300 тыс, 300–500 тыс, 500–1000 тыс., более 1000 тыс.

Приложение 8

Итоговая таблица оценки готовности потребителей купить товар

| Группы потребителей* | Готовность купить товар | | | | | Всего респондентов |
|----------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|---------------------|----------|--------------------|
| | Куплю | Наверное, куплю | Затрудняюсь ответить | Думаю, что не куплю | Не куплю | |
| 1. | | | | | | |
| 2. | | | | | | |
| 3. | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| Всего респондентов | | | | | | |

В клетках проставляется количество ответов в абсолютном значении и в процентах.

*Составляются две таблицы группировок по месту проживания и по доходу респондентов.

По результатам анализа определяются наиболее перспективные сегменты товара.

Приложение 9

Анализ стратегии конкурентов

| Предприятия-конкуренты | Товары | Особенности производства | Особенности маркетинга | Доля рынка | Конкурентные преимущества и слабости |
|------------------------|--------|--------------------------|-------------------------|------------|--------------------------------------|
| 1. | | | 1. Цены | | |
| 2. | | | 2. Каналы распределения | | |
| 3. | | | 3. Продвижение | | |
| ... | | | | | |

Приложение 10

Определение доли рынка товаров (конкурентов)

| Товары (конкуренты) | Источники информации | | | | Доля рынка средневзвешенная |
|-------------------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| ... | | | | | |
| Коэффициент достоверности источника | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 | |

Учебное издание

Журавлев Валерий Александрович
Сак Александр Владимирович

ОПТИМИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности «Маркетинг»
всех форм обучения

Редактор Т.П. Андрейченко
Корректор Н.В. Гриневич

Подписано в печать 12.01.2006.
Гарнитура «Таймс».
Уч.-изд. л. 9,7.

Формат 60x84 1/16.
Печать ризографическая.
Тираж 100 экз.

Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 11,04.
Заказ 15.

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Лицензия на осуществление издательской деятельности №02330/0056964 от 01.04.2004.
Лицензия на осуществление полиграфической деятельности №02330/0131518 от 30.04.2004.
220013, Минск, П. Бровки, 6