

УДК 658.511

Э. В. Алиев, кандидат технических наук
Ижевский государственный технический университет

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ЗАТРАТ ПО ЭТАПАМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

На основе системного анализа представлена модель управления конкурентоспособностью, позволяющая обеспечить максимизацию общей ценности от применения производимого товара за счет оптимизации затрат по этапам жизненного цикла. Проведена ее практическая проверка на образцах производственного оборудования и режущего инструмента.

Учитывая проведенный системный анализ, можно представить оптимизацию затрат по этапам жизненного цикла в соответствии с назначенным на основе рыночного анализа уровнем качества, выраженным в виде интегрального параметра конкурентоспособности Q_{IPNi} [1].

Согласно анализу на этапах маркетинга и проектирования необходимо прогнозировать величину общей ценности S , т. к. после выбора конструкции и способа производства изменения невозможны. Только партнерские отношения, обеспечивающие паритет прибыли производителя и потребителя в зависимости от их затрат, позволят реализовать модель управления конкурентоспособностью, основанную на максимизации общей ценности S [2]. Нами разработана, на основе анализа, математическая модель, отражающая выдвинутую концепцию управления конкурентоспособностью продукции:

$$\left. \begin{aligned} C_{mj} &= f_{mj}(Q_{IPNi}) \\ C_{dj} &= f_{dj}(Q_{IPNi}) \\ C_{zj} &= f_{zj}(Q_{IPNi}) \\ C_{pj} &= f_{pj}(Q_{IPNi}) \\ C_{ej} &= f_{ej}(Q_{IPNi}) \\ C_{uj} &= f_{uj}(Q_{IPNi}) \\ S_j &= f_j(Q_{IPNi}) \end{aligned} \right\} \text{ при } S_j = C_{mj} + C_{dj} + C_{zj} + C_{pj} + C_{ej} + C_{uj} + M_{1j} + M_{2j}, \quad (1)$$

где i – варианты продукта (новых сочетаний показателей качества); j – вариант технологической реализации для этапа жизненного цикла; S – общая ценность продукта или услуги; M_1 и M_2 – прибыль производителя и потребителя соответственно; C_{mj} , C_{dj} , C_{zj} , C_{pj} , C_{ej} , C_{uj} – соответственно, стоимость маркетинга, проектирования, изготовления, продажи, эксплуатации, утилизации; Q_{IPNi} – динамический интегральный параметр конкурентоспособности.

Реализация математической модели требует обработки больших объемов информации и нахождения оптимального решения в многовариантной задаче. Численная реализация может осуществляться минимаксным методом. Поиск оптимального решения осуществляется в несколько иерархических переходов [3], как это показано на рис. 1.

Решение прямой задачи осуществляется с первого иерархического уровня, постепенно переходя на второй и третий уровни.

При решении обратной задачи путь движения – с третьего к первому уровню. При этом число вариантов резко ограничивается, т. к. принимаются существующие возможности предприятия.

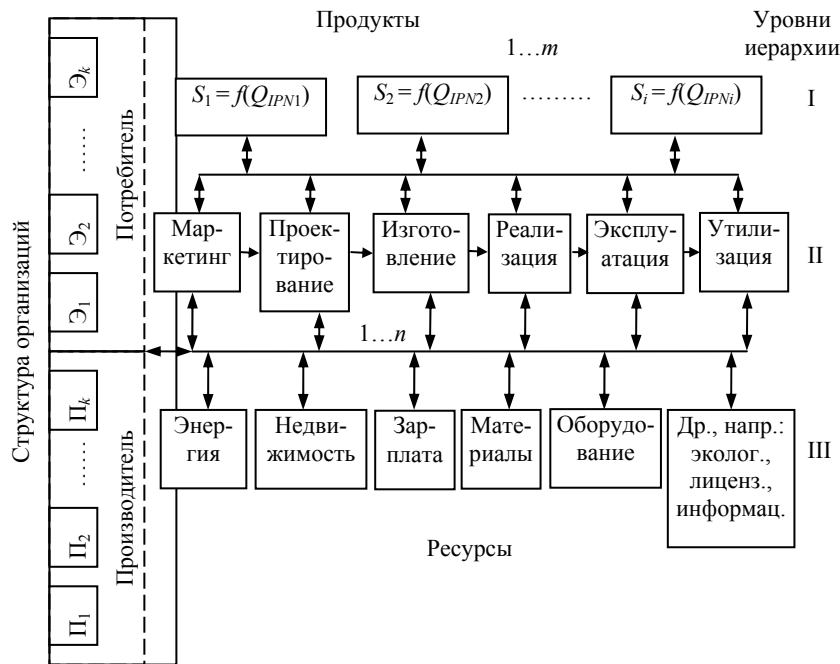


Рис. 1. Схема определения иерархии затрат

Методика оценки конкурентоспособности

Этап 1. Определяются величины затрат на всех этапах жизненного цикла исследуемой продукции при нескольких альтернативных значениях Q_{IPNi} по математической модели (1) с помощью технологий Activity Based Costing (ABC).

Этап 2. Выбирается одно из альтернативных решений исходя из максимизации общей прибыли производителя и потребителя на основе рыночной оценки путем установления базовой стоимости C_s единицы IPN_i (показателя технического совершенства изделия) в денежном исчислении:

$$C_{si} = S_{pi} / IPN_{is}, \quad (2)$$

где S_{pi} – прогнозная рыночная общая ценность.

Представим общие суммарные затраты Θ_{ji} на все этапы жизненного цикла продукции i -го варианта, реализованного по технологии j -го варианта для достижения общей ценности S_p , в виде

$$\Theta_{ji} = C_{zpij} + C_{zeji}, \quad (3)$$

где C_{zpij} – затраты производителя; C_{zeji} – затраты потребителя.

Тогда определение прогнозной общей прибыли производителя и потребителя согласно (1) производится следующим образом:

$$(M_{1ji} + M_{2ji}) = C_{si} IPN_i - \Theta_{ji}. \quad (4)$$

При выборе решения из альтернатив необходимо, чтобы рентабельность R_{ji} была максимальной. Тогда функцию оптимизации представим в виде

$$R_{ji} = (C_{si} IPN_i - \Theta_{ji}) / \Theta_{ji} \rightarrow \max. \quad (5)$$

Этап 3. Распределение общей прибыли между производителем M_1 и потребителем M_2 осуществляется методом установления справедливой цены:

$$\begin{aligned} M_{1ji} &= R_{ji} C_{zpij}, \\ M_{2ji} &= R_{ji} C_{zeji}. \end{aligned}$$

Тогда согласованная с потребителем цена производителя P_{ji} может быть назначена как

$$P_{ji} = M_{1ji} + C_{zpij}. \quad (6)$$

Таким образом, расчеты по математической модели могут предложить партнерам на момент согласования цены планируемого к производству продукта оптимальное соотношение затрат по этапам жизненного цикла, обеспечивающее получение максимальной общей ценности от применения данного изделия. Нами с использованием модели (1) на основе анализа калькуляции реальных объектов предложены гипотетические оптимальные распределения затрат по этапам жизненного цикла для промышленного оборудования и инструмента, которые могут служить ориентирами при проведении партнерских переговоров.

Проверка работоспособности методики управления конкурентоспособностью проведена на 153 моделях мотор-редукторов трех фирм-изготовителей: Varvel, ЗАО «Приводная техника» и Motovario, а также на режущих инструментах производства ДООАО «Ижевский инструментальный завод».

Выборка мотор-редукторов осуществлена на основе принципа их сравнимости по назначению и условиям эксплуатации. Кроме того, численная проверка проведена для спиральных редукторов ООО «УНПЦ «Механик».

На рис. 2 и 3 представлены сравнительные исследования гипотетического распределения затрат по этапам жизненного цикла и реального распределения аналогичных затрат для выбранных конкурентоспособных образцов спиральных редукторов и инструмента.

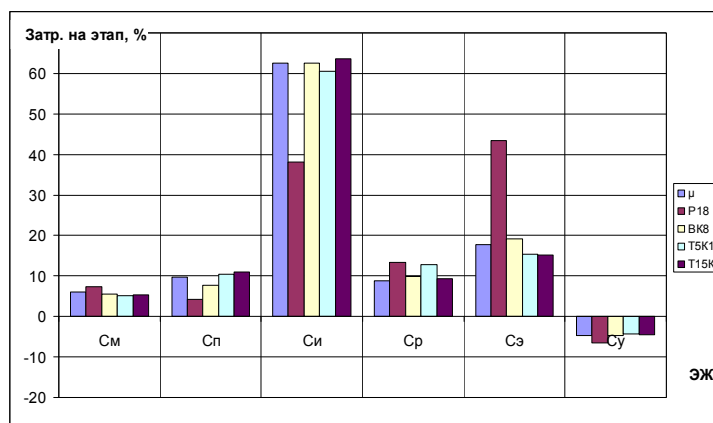


Рис. 2. Распределение затрат по этапам жизненного цикла инструмента, %

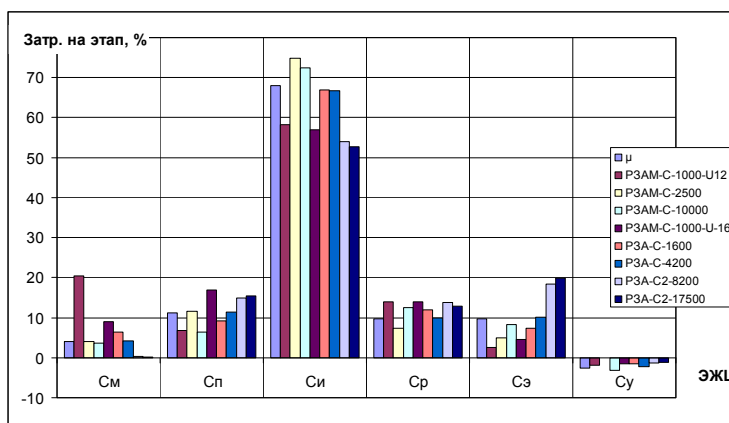


Рис. 3. Распределение затрат по этапам жизненного цикла для производственного оборудования, %

Сравнение гипотетического распределения (рис. 2, 3) и аналогичных затрат для конкурентоспособных спироидных редукторов и инструмента показывает хорошую сходимость, что подтверждает достоверность математической модели и методики управления конкурентоспособностью.

Своевременное и достоверное системное прогнозирование объектов производства, развитие его материальной базы и корпоративного интеллекта – центральная задача деятельности любой развивающейся фирмы. В практике и теории разработано большое количество различных методов решения этой задачи. Однако системный анализ проблемы показал, что до сегодняшнего дня нет ее полного решения и недостаточно обращается внимание на общую ценность продукта. Подход к прогнозированию конкурентоспособности изделия с точки зрения его общей ценности потребовал обратить внимание на оптимизацию затрат по всем этапам жизненного цикла и получение договоренности производителя и потребителя в распределении затрат.

Список литературы

1. Алиев, Э. В. Выбор и обоснование интегрального показателя качества на примере мотор-редукторов / Э. В. Алиев, И. В. Абрамов // Качество и жизнь. – 2005. – Спец. вып. № 6.
2. Алиев, Э. В. Обеспечение синергического эффекта при управлении затратами на качество / Э. В. Алиев, В. С. Клековкин // Социальное и экономическое развитие региона : материалы регион. науч.-практ. конф., г. Тольятти, 16 апреля 2003 г.
3. Алиев, Э. В. Управление качеством и затратами с учетом структуры производства // Социально-экономические проблемы развития региона : сб. докл. регион. науч.-практ. конф., г. Чайковский, 2005.