

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИННОВАТИКА – 2011

Сборник материалов

**VII Всероссийской научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
с элементами научной школы**

26–28 апреля 2011 г.

г. Томск, Россия

Т. 2

Под ред. проф. А.Н. Солдатов, доц. С.Л. Минькова

Организаторы:

- Национальный исследовательский Томский государственный университет
- Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
- Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства
- Сургутский государственный университет
- ООО «ЛИТТ»

При поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований

**Томск
2011**

- обеспечение развития предприятия;
- благоприятные взаимоотношения с государственными природоохранными органами, общественностью и «зелеными» движениями.

Мировая практика, так же как и накопленный за последние 5–7 лет российский опыт, показывают, что применение систем экологического менеджмента (СЭМ) позволяет организациям совмещать достижение целей основной производственной и природоохранной деятельности, обеспечивая тем самым экономически эффективное снижение и предотвращение воздействия на окружающую среду. В национальном и региональном масштабах распространение подходов СЭМ способствует устойчивому развитию общества, позволяя гармонично сочетать экономический рост с сохранением благоприятной окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Системы экологического менеджмента для практиков* / С.Ю. Дайман, Т.В. Островкова, Е.А. Заика, Т.В. Сокорнова; Под ред. С.Ю. Даймана. М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 248 с.
2. *Трифорова Т.А., Селиванова Н.В., Ильина М.Е.* Экологический менеджмент: Учеб. пособие для высшей школы. М.: Академический проект, 2005. 320 с.
3. *Экологический менеджмент* / И.С. Масленникова, Л.М. Кузнецов, В.Н. Пешнин. СПб.: СПбГИЭУ, 2005. 197 с.
4. *Экологический менеджмент* / Н.В. Пахомова, А. Эндерс, К. Рихтер. СПб.: Питер, 2003. 544 с.

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Н.Г. Филонов, Л.В. Коваленко

Томский государственный университет
Томский государственный педагогический университет
filonov@sibmail.com

Управление качеством, как известно, представляет собой целенаправленное воздействие на процесс изготовления, какой либо продукции, с целью получения у нее определенных характеристик. Этот процесс также как и в логистике, характеризуется ключевыми словами: «система», «поток», «оптимизация», «операции» и «управление». Данное обстоятельство предопределяет необходимое и достаточное условие для формирования логистической концепции качества.

Логистическая концепция качества предусматривает, с одной стороны, применение принципов и методов логистики для управления качеством, а с другой – формирование логистической системы соответствующей организации и адекватные управляющие воздействия на качество как объект управления. Следовательно, такая концепция должна органически соединять в себе логистику и качество.

При анализе функционирования такой логистической системы по управлению качеством необходимо, в первую очередь, рассматривать потоковые процессы, сложным образом взаимодействующие в системе. Данное представление подробно рассмотрено в работах [1–3].

Для достижения необходимого качества и его повышения требуются немалые затраты ресурсов – информационных, трудовых, материальных и, наконец, финансовых. Поэтому уровень качества должен быть экономически оправдан для определенных условий производства и эксплуатации той или иной продукции. На смену абсолютизации качества пришло понимание необходимости соизмерения качества и затрат. Последнее означает, что качество должно быть объектом регулирования, или управления, целью которого является достижение оптимального уровня при минимальных затратах. При этом необходимо точно знать все статьи издержек.

Как известно, на уровень качества влияет множество факторов, т.е.

$$Q = f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n),$$

где Q – уровень качества, $(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n)$ – факторы, влияющие на уровень качества, среди которых имеются случайные и управляющие.

Обозначим через $\bar{R}_i = r_i \times \bar{r}_i$ вектор i -го управляющего воздействия на процесс формирования качества продукции, где r_i – конкретный параметр технологического процесса, \bar{r}_i – направление воздействия (обеспечивающие факторы: финансы, информация и т.д.).

Основными факторами, обеспечивающим управляющее воздействие, являются финансы и информация. Любое управляющее воздействие требует значительных финансовых затрат, не только на само техническое воздействие, но и на приобретение необходимой информации о том, какое необходимо управляющее воздействие осуществить на данном этапе, затраты на трудовые ресурсы (сколько и какой квалификации необходимо привлечь персонала) и т.д. Введем такое понятие, как *поток управляющих воздействий* (UV) (\bar{R}_i). Тогда, исходя из принятой концепции [1, 2], дан-

ный поток является функцией следующих составляющих, обеспечивающих его эффективное существование:

$$\bar{R}_i = f(\bar{r}_i, \bar{F}_i, \bar{I}_i, \bar{W}_i, \bar{E}_i, \bar{N}_i), \quad (1)$$

где $\bar{F}_i, \bar{I}_i, \bar{W}_i, \bar{E}_i, \bar{N}_i$ соответственно, следующие потоки: финансовый, информационный, поток трудовых ресурсов, энергетический, поток инноваций.

Тогда

$$\bar{R}_i = r_i(\bar{r}_i + \bar{F}_i + \bar{I}_i + \bar{W}_i + \bar{E}_i + \bar{N}_i).$$

Раскрывая скобки и вводя обозначения, приведенные ниже, получаем следующее выражения для УВ:

$$\bar{R}_i = r_i \times \bar{r}_i + \bar{Q}_{Ri},$$

где

$$\bar{Q}_{Ri} = (F_{ri} \times \bar{F}_{0i} + I_{ri} \times \bar{I}_{0i} + W_{ri} \times \bar{W}_{0i} + E_{ri} \times \bar{E}_{0i} + N_{ri} \times \bar{N}_{0i}), \quad (2)$$

\bar{Q}_{Ri} – вектор затрат на формирование i -го управляющего воздействия; $F_{ri} = r_i \times F_{0i}$ – финансовые затраты на i -е управляющее воздействие; $I_{ri} = r_i \times I_{0i}$ – затраты на получение информации об i -м УВ; $W_{ri} = r_i \times W_{0i}$ – затраты на трудовые ресурсы, осуществляющие i -е УВ; $E_{ri} = r_i \times E_{0i}$ – затраты на энергетическое обеспечение i -го УВ; $N_{ri} = r_i \times N_{0i}$ – затраты на инновационные процессы при осуществлении i -го УВ.

Для того чтобы, определить полные затраты на формирование потока управляющих воздействий, необходимо просуммировать вектора затраты, связанные с формированием обеспечивающих потоков: $\bar{F}_i, \bar{I}_i, \bar{W}_i, \bar{E}_i, \bar{N}_i$ и вектора затрат УВ.

Структура векторов затрат на формирование обеспечивающих потоков подробно рассмотрена в работе [2].

Тогда математическое выражение для совокупных издержек \bar{C}_i на формирование потока управляющих воздействий, с учетом только векто-

ров затрат по составляющим \bar{Q}_{Ri} , \bar{F}_{qi} , \bar{I}_{qi} , \bar{W}_{qi} , \bar{E}_{qi} , \bar{N}_{qi} будет иметь следующий вид:

$$\bar{C}_i = \bar{Q}_{Ri} + \bar{F}_{qi} + \bar{I}_{qi} + \bar{E}_{qi} + \bar{W}_{qi} + \bar{N}_{qi}.$$

Расписывая выражения для векторов затрат, раскрывая скобки и группируя по однотипным векторам, получаем:

$$\begin{aligned} \bar{C}_i = & \bar{F}_{0i} \times (F_{ri} + F_{I0i} + F_{E0i} + F_{W0i} + F_{N0i}) + \bar{I}_{0i} \times (I_{ri} + I_{F0i} + I_{E0i} + \\ & + I_{W0i} + I_{N0i}) + \bar{W}_{0i} \times (W_{ri} + W_{I0i} + W_{E0i} + W_{F0i} + W_{N0i}) + \\ & + \bar{E}_{0i} \times (E_{ri} + E_{I0i} + E_{F0i} + E_{W0i} + E_{N0i}) + \bar{T}_{0i} \times (T_{E0i} + T_{W0i}) + \bar{N}_{0i} \times N_{ri}. \end{aligned}$$

Введем следующие обозначения:

$$F_{Ci} = F_{ri} + F_{I0i} + F_{E0i} + F_{W0i} + F_{N0i}, \quad (3)$$

$$I_{Ci} = I_{ri} + I_{F0i} + I_{E0i} + I_{W0i} + I_{N0i}, \quad (4)$$

$$E_{Ci} = E_{ri} + E_{F0i} + E_{I0i} + E_{W0i} + E_{N0i}, \quad (5)$$

$$W_{Ci} = W_{ri} + W_{F0i} + W_{E0i} + W_{I0i} + W_{N0i}, \quad (6)$$

$$T_{Ci} = T_{E0i} + T_{W0i}. \quad (7)$$

Здесь F_{Ci} – стоимость УВ; I_{Ci} – полные затраты на информацию о потоке УВ; E_{Ci} – полные затраты на энергетическое обеспечение потока УВ; W_{Ci} – затраты на обеспечение потока УВ трудовыми ресурсами; T_{Ci} – затраты на обеспечение транспортными средствами.

Тогда выражение для затрат на УВ, имеет вид:

$$\bar{C}_i = F_{Ci} \times \bar{F}_{0i} + E_{Ci} \times \bar{E}_{0i} + I_{Ci} \times \bar{I}_{0i} + W_{Ci} \times \bar{W}_{0i} + T_{Ci} \times \bar{T}_{0i} + N_{ri} \times \bar{N}_{0i}.$$

В общем случае векторы (\bar{I}_{0i}) , (\bar{E}_{0i}) , (\bar{F}_{0i}) , (\bar{W}_{0i}) , (\bar{T}_{0i}) , (\bar{N}_{0i}) коллинеарны, так как они обеспечивают только вектор УВ. Можно ввести обобщающий вектор направления \bar{C}_{0i} , то есть

$$\bar{F}_{0i} = \bar{I}_{0i} = \bar{T}_{0i} = \bar{E}_{0i} = \bar{W}_{0i} = \bar{N}_{0i} = \bar{C}_{0i}.$$

Тогда

$$\bar{C}_i = \bar{C}_{0i}(F_{Ci} + E_{Ci} + I_{Ci} + W_{Ci} + T_{Ci} + N_{ri}) = \bar{C}_{0i} \times C_{0i}. \quad (8)$$

C_{0i} – совокупные затраты на формирование потока управляющих воздействий, с учетом затрат на формирование обеспечивающих потоков:

$C_{0i} = F_{Ci} + E_{Ci} + I_{Ci} + W_{Ci} + T_{Ci} + N_{ri}$ (слагаемые соответствуют формулам (3–7)), т.е. $C = \sum_i C_{0i}$ – общие издержки (себестоимость).

Например, на определенном этапе технологического процесса необходимо, для повышения качества продукции, изменить режим поддержания температуры: с $(100 \pm 10)^\circ\text{C} \Rightarrow$ на $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$. Тогда r_T -параметр – температурный режим, F_{Ci} – стоимость УВ, I_{Ci} – стоимость информации как это сделать, E_{Ci} – стоимость энергетического обеспечения УВ, W_{Ci} – затраты на трудовые ресурсы, осуществляющие УВ (например, заработанная плата), T_{Ci} – затраты на транспорт, N_{ri} – стоимость инновационных решений при реализации УВ. Направление управляющего воздействия – увеличение точности поддержания температуры.

Оценка уровня качества продукции в общем случае (согласно ГОСТ 15467-76) – это совокупность операций, включающая выбор номенклатуры технических показателей качества (q_i) (качественных и количественных) оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми.

Однако для оценки управляющих воздействий необходимо ввести *экономические показатели качества* (ЭПК) продукции. То есть необходимо знать результат управляющих воздействий в виде некоторой прибыли, получаемой при реализации продукции имеющей повышенные технические показатели качества. Обозначим данный показатель через ΔQ .

Тогда общую схему управления качеством можно представить следующим образом (рис. 1) [4].

Представленная интерпретация механизма управления качеством включает следующие основные параметры: ΔQ_0 и C_0 – начальные ЭПК и затраты; (I–II) – область эффективных управляющих воздействий, при которых $\Delta Q > C$ (δ – соотношение ЭПК и затрат в условных единицах: $\delta = \Delta Q - C > 0$ или $\Delta Q/C > 1$).

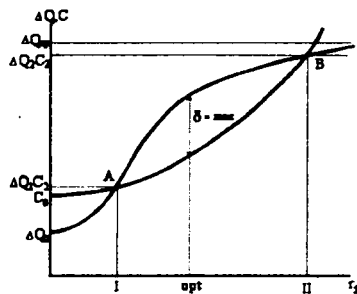


Рис. 1. Зависимость экономического показателя качества и величины затрат на управляющие воздействия

В интервале (I–II) имеет место совокупность управляющих воздействий, при которой достигается наибольший эффект, т.е. $\Delta Q - C = \max$.

Следует обратить внимание на то, что увеличение ЭПК вне точки B представляется нецелесообразным. Однако возможна ситуация, когда требуется более высокий уровень качества, т.е. $\Delta Q_{тp} > \Delta Q_2$. Для удовлетворения этого требования необходимо принципиально новые решения.

В принципе «качество», будучи философской категорией, есть понятие абстрактное. Отсюда множество попыток определения общего понятия качества.

Абстрактность качества конкретизируется через количество, т.е. качество должно быть измерено, что достигается с помощью показателей.

Следовательно, качество измеряется определенными показателями (параметрами, характеристиками, технико-эксплуатационными данными). Однако качество (Q) и показатели качества (q_i) — не одно и то же, поскольку качество — это всеобъемлющая категория, а показатели характеризуют определенные стороны данного предмета.

Для более точного определения качества вводится понятие «*носитель качества*». Под носителями качества понимается следующее: изделие, процесс, система, услуга.

Для понимания сущности ЭПК необходимо четко определить, как формируется данный показатель, от чего он зависит.

Один из факторов, отражающий взаимосвязь между продуктом, его качеством и потребностью является категория *полезности* U (полезность — *Utility*). Полезность раскрывает один из экономических аспектов качества.

Полезность определяется спросом, который порождается индивидуальными потребностями, поэтому экономическая теория (теория предельной полезности) оперирует категорией субъективной полезности.

Мерой такой полезности является *цена*. Все это вместе взятое реализуется путем продажи данного товара.

Качество получает общественное признание путем его реализации на рынке. Отсюда следует коммерческий аспект качества – *ликвидность (Е)*. Под товарной ликвидностью понимается свойство товара быть проданным в течение заданного периода времени по цене покупателя с вероятностью, близкой к единице.

На величину ликвидности товара влияют следующие факторы: 1) первоначальная цена (цена продавца), 2) цена рыночная на момент реализации, 3) значение (уровень) показателей качества, 4) срочность реализации, 5) степень насыщенности рынка данным товаром, 6) величина физического износа или снижения товарного вида, 7) моральный износ или уровень модности (влияние моды).

Особое место в категории качества занимает *надежность*. Это место определяется предлагаемым постулатом: «надежность есть необходимое условие качества и полезности товара». При этом надежность рассматривается во всех аспектах согласно теории надежности и, прежде всего, как вероятность безотказной работы *R*.

Вследствие ненадежности многих видов продукции, например, сложной бытовой техники, качество отождествляется с надежностью. Исходя из сформулированного постулата, качество, а точнее полезность может быть только при достижении определенного уровня надежности.

Исходя из выше изложенного, выстраивается следующая логистическая цепь:

$$W \rightarrow Q \rightarrow \{q_i\} \rightarrow R \rightarrow U \rightarrow E \rightarrow V \rightarrow \Delta Q,$$

где *W* – носитель качества, *Q* – качество (философская категория), $\{q_i\}$ – показатели качества (технический аспект), *R* – надежность (эксплуатационный аспект), *U* – полезность (экономический аспект), *E* – ликвидность (коммерческий аспект), *V* – интенсивность продаж или скорость товародвижения (логистический аспект), ΔQ – полученная прибыль от реализации продукции с данным уровнем качества.

Представленная логистическая цепь характеризует движение качества «вглубь», т.е. от абстракции до конкретной реализации.

Совокупность показателей качества позволяет отслеживать процесс преобразования данного носителя от начального качества – исходного материала и до требуемого качества – готового продукта. Этот процесс образует поток, траектория движения которого соответствует технологическому маршруту. С логистической точки зрения, речь идет о внутри-

производственных потоках. В такой логистической цепи **параметрами потока** являются **показатели качества**. В этом потоке «вход» данного звена есть «выход» предыдущего звена (рис. 2).

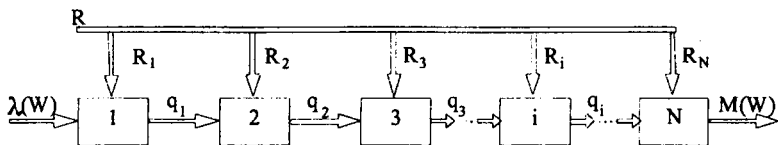


Рис. 2. Схема логистической цепи управления качеством.

λ – интенсивность входного потока исходного материала (по критерию качества);
 M – интенсивность выходного потока готовой продукции; q_i – показатели качества потока по логистическим звеньям

Представленная логистическая цепь отображает поток изменяющихся показателей качества на данном носителе при воздействии на него потока управляющий воздействий. Каждый этап преобразования качества представляет собой звено логистической системы. Фактически сформирована простейшая логистическая система управления качеством.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Филонов Н.Г., Дащинская С.К., Коваленко Л.В.* Анализ потоков в логистических системах // Вестник ТГУ. 2007. № 300 (II). С. 77–79.
2. *Филонов Н.Г., Дащинская С.К., Коваленко Л.В.* Анализ структуры потоков полезных ресурсов в логистических системах // Проблемы современной экономики. Евразийский международный научно-аналитический журнал. 2007. № 4 (24). С. 472–476.
3. *Солдатов А.Н., Филонов Н.Г., Коваленко Л.В.* Логистический подход к формированию инновационной стратегии фирмы // Менеджмент инноваций. 2008. № 2 (02). С. 136–146.
4. *Гиссин В.И.* Управление качеством. Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов-на-Дону: ИЦ «МарТ», 2003. 400 с.