

Разработка системного подхода к решению задачи оптимизации процесса управления совокупной стоимостью транспортной системы

09, сентябрь 2012

DOI: 10.7463/0912.0483459

Постникова Т. В.

УДК: 574.56

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана
tv.postnikova@gmail.com

В современных рыночных условиях предприятия нацелены на постоянное укрепление своих рыночных позиций путем увеличения конкурентных преимуществ выпускаемой продукции, максимизации прибыли за счет увеличения выручки и/или минимизации операционных затрат. В связи с этим, актуальной является разработка такой организационно-экономической модели, которая позволяет оценить деятельность предприятия с точки зрения эффективности его функционирования в рамках логистической инфраструктуры. Для того чтобы максимально соответствовать требованиям и нуждам предприятия, модель должна быть многокритериальной и включать в себя как качественные, так и количественные характеристики. В данной статье в качестве примера предлагается рассмотреть оптимизацию совокупной стоимости транспортной системы предприятия.

К решению задачи оптимизации процесса управления совокупной стоимостью транспортной системы необходимо подходить системно. Решение данной задачи можно представить в виде последовательных шагов алгоритма [Рис. 1.]. К представленному алгоритму предъявлен следующий ряд требований:

- Дискретность — алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение шагов алгоритма. При этом для выполнения каждого шага алгоритма требуется конечный отрезок времени, то есть преобразование исходных данных в результат осуществляется во времени дискретно.
- Детерминированность - определённость в каждый момент времени, когда следующий шаг работы однозначно определяется состоянием системы. Таким образом, алгоритм выдаёт один и тот же результат для одних и тех же исходных данных.
- Понятность — алгоритм должен включать только те шаги, которые необходимы для достижения результата по поставленной задаче.
- Завершаемость (конечность) — при корректно заданных исходных данных алгоритм должен завершать работу и выдавать результат за конечное число шагов.
- Универсальность - алгоритм должен быть применим к разным наборам исходных данных.
- Результативность — завершение алгоритма определёнными результатами.



Рис. 1. Алгоритм управления совокупной стоимостью транспортной системы

На первом решении задачи оптимизации процесса управления совокупной стоимостью транспортной системы необходимо построить процессную модель, описывающую бизнес-процессы предприятия, влияющие на совокупную стоимость транспортной системы и отражающую их взаимосвязь.

После того как построена процессная модель деятельности предприятия необходимо перейти к решению задачи разработки системы ключевых показателей позволяющих оценить эффективность функционирования предприятия в рамках построенной процессной модели и выбрать набор ключевых показателей эффективности. Решение этой задачи включает в себя следующих подзадач:

- Разработка системы ключевых показателей позволяющих оценить эффективность функционирования предприятия в рамках процессной модели
- Решение задачи приоритизации показателей эффективности и выбор из альтернатив
- Разработка методов расчета ключевых показателей эффективности

Для оценки эффективности бизнес-процессов можно рекомендовать использовать подход разбития ключевых показателей эффективности на четыре группы: затраты, гибкость, время и качество.

Список показателей для каждой из выделенных групп должен быть максимально детальным. Для этого можно предложить составить список показателей менеджерам, которые будут нести ответственность за ту или иную группу. Например, руководитель департамента логистики должен указать, какие показатели он использует для оценки эффективности функционирования процессов второго уровня: управление запасами, управление закупками, управление дистрибуцией, управление транспортировкой, управление складом. В результате в общий список КРІ могут попасть несколько сотен показателей деятельности предприятия. Очевидно, что построение подобной системы ключевых показателей неоправданно, поскольку приведет к значительному увеличению нагрузки на персонал, связанной со сбором и обработкой данных, необходимых для расчета. Поэтому из общего списка нужно выбрать те показатели, которые

действительно необходимы менеджменту для управления и позволят оценить степень достижения поставленных целей, а не просто будут контролироваться «для сведения», не неся никакой добавленной стоимости бизнесу.

Для разработанной системы ключевых показателей позволяющих оценить эффективность функционирования предприятия в рамках процессной модели и после оценки выбранных ключевых показателей необходимо провести сравнение значений текущего и целевого показателей. Для целевых значений ключевых показателей эффективности целесообразно использовать значения данного показателя для ведущих предприятий в рамках той же отрасли. Если текущее значение ключевого показателя эффективности не соответствует желаемому целевому значению необходимо перейти к внедрению ряда инициатив, далее, «управляющих воздействий». Успешная реализация внедрения управляющего воздействия на отдельно взятый ключевой показатель эффективности позволяет улучшить результат по данному показателю.

После определения потенциального набора управляющих воздействий необходимо перейти к оценке совокупной стоимости их внедрения – иными словами, необходимо оценить, как дорого обойдется предприятию выбор той иной инициативы по достижению целевого значения для конкретного ключевого показателя эффективности.

В отличие от стандартной цепи поставки, построение интегрированной цепи поставки требует уделить большее внимание организации «обратных» потоков, к которым могут относиться процессы сбора использованной продукции от покупателя, переработка продукции, повторное использование отдельных компонент / узлов / деталей, утилизация.

Современные предприятия подходят к оценке эффективности цепи поставки, принимая во внимание в основном фактор совокупной стоимости.

Модель построения интегрированной цепи поставки помимо критерия стоимости будет включать следующие параметры:

- Продукция, которая включает в себя материалы с различным уровнем утилизации
- Цена, которая мотивирует потребителя выбирать экологически чистую продукцию

Стандартная структура цепи поставок включает в себя процессы закупки материалов и комплектующих, производство продукции, транспортную логистику, дистрибуцию готовой продукции и продвижение ее на рынке. В рамках всех этих процессов формируется ценность доставленного товара конечному потребителю.

Пример замкнутого цикла интегрированной цепи поставки представлен на Рис. 2.

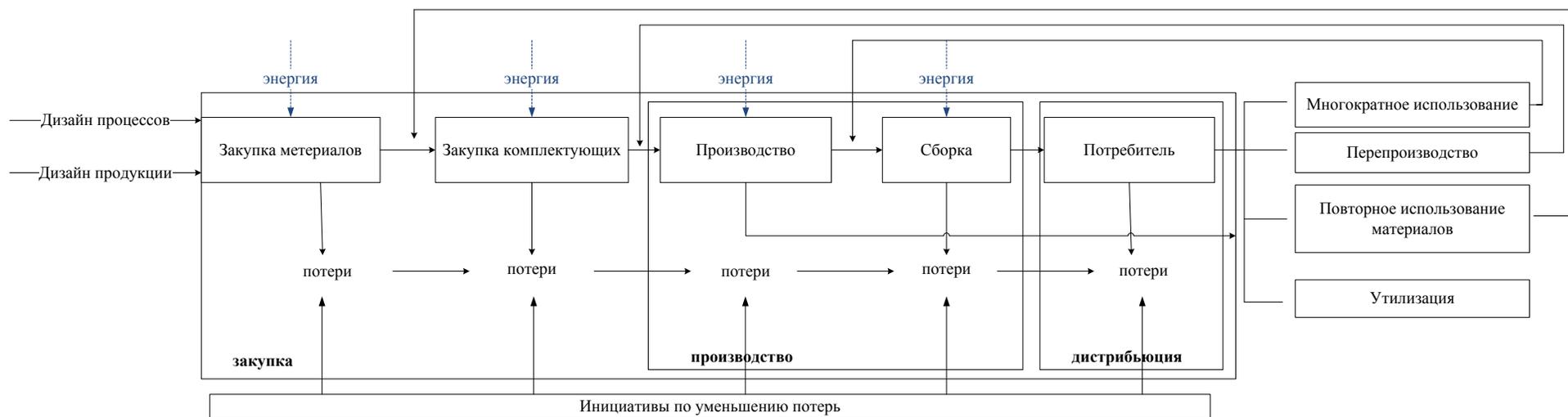


Рис. 2. Пример замкнутого цикла интегрированной цепи поставки

Современные предприятия подходят к оценке эффективности цепи поставки, принимая во внимание в основном фактор совокупной стоимости. В общем случае интегрированную цепь поставки можно описать при помощи четырех целевых функций, для описания которых необходимо принять систему обозначений.

Условная цепь поставки может быть разбита на пять условных уровней, по процессам «прямой» цепи поставки, т.е процессам движения продукции от производства к потребителю.

- Поставка сырья, материалов, комплектующих
- Производство конечной продукции
- Складирование / хранение конечной продукции
- Дистрибуция продукции
- Доставка продукции конечному потребителю

Для описания этих пяти уровней «прямой» цепи поставки введем следующие обозначения:

S – Поставщики, которые осуществляют поставку сырья, материалов, комплектующих на производственные заводы предприятия

Q – Производственные заводы предприятия

V – Складские помещения

K – Дистрибуторские центры

L – Конечный потребитель произведенной продукции

Подобным образом, «обратную» цепь поставки, описывающую процессы движения продукции от потребителя, можно разбить на пять уровней:

- Центр сбора продукции от потребителя
- Центр сервисного обслуживания

- Центр сбора бракованного товара
- Центр декомпозиции
- Завод по утилизации использованной продукции

Для описания этих пяти уровней «обратной» цепи поставки, в модели введены следующие обозначения:

M – Центр сбора продукции от потребителя

U – Центр сервисного обслуживания

P – Центр сбора бракованного товара

O – Центр декомпозиции

D – Завод по утилизации использованной продукции

Далее введем понятие транспортного индекса T , который описывает все множество возможных вариантов транспортировки. Под вариантом транспортировки понимается срок службы наземного транспортного средства (0-3 года, 4-7 лет, 8 и более лет). Каждый вариант транспортировки $t \in T$ между двумя уровнями i и j в рамках «прямых» потоков цепи поставок несет в себе определенную стоимость H_t^{ij} .

Таким образом, H_t^{ij} , где $i \in S$ и $j \in Q$ определяет стоимость транспортировки единицы продукции от поставщика сырья, материалов и комплектующих i на производственный завод j .

Помимо этого каждый вариант транспортировки имеет так же определенный выброс парниковых газов (CO_2). Для описания этого критерия введем обозначение CO_2^{ij} , где $i \in S$ и $j \in Q$ соответствуют индексам двух различных уровней «прямых» потоков.

Так же введем понятие категории продукции $r \in R$;

Целевая функция №1 описывает минимизацию затрат на транспортировку продукции в рамках «прямых» потоков, с использованием различных вариантов (типов) транспортных средств:

$$f(x) = \sum_{i \in A} \sum_{j \in A} \sum_{r \in R} \sum_{t \in T} X_{rt}^{ij} H_t^{ij} \quad (1)$$

где

X_{rt}^{ij} - стоимость транспортировки единицы сырья/ материалов/ комплектующих $r \in R$ по прямому логистическому потоку;

H_t^{ij} - Стоимость выбранного варианта транспортировки $t \in T$ от $i \in A$ до $j \in A$;

Целевая функция №2 описывает минимизацию затрат на транспортировку продукции в рамках «обратных» потоков, с использованием различных вариантов (типов) транспортных средств:

$$f(x) = \sum_{i \in A} \sum_{j \in A} \sum_{r \in R} Y_r^{ij} C_r^{ij} \quad (2)$$

где

Y_r^{ij} - стоимость транспортировки единицы сырья/ материалов/ комплектующих $r \in R$ по обратному логистическому потоку;

C_r^{ij} - Стоимость транспортировки единицы продукции категории $r \in R$ от $i \in A'$ до $j \in A'$;

Целевая функция № 3 – описывает минимизацию воздействия транспортировки на окружающую среду, снижение выбросов парниковых газов:

$$f(x) = P_{CO_2} \sum_{i \in A} \sum_{j \in A} \sum_{r \in R} \sum_{t \in T} X_{ri}^{ij} CO_2^{ijt} \quad (3)$$

где

X_{ri}^{ij} - стоимость транспортировки единицы сырья/ материалов/ комплектующих $r \in R$ по прямому логистическому потоку;

P_{CO_2} - сумма, выплачиваемых штрафов/пени за превышение лимита на выброс парниковых газов (CO_2)

CO_2^{ijt} - Объем выброса парниковых газов для выбранного варианта транспортировки $t \in T$ от $i \in A$ до $j \in A$;

Целевая функция № 4 описывает влияние на выбор потребителем экологически чистой продукции, который можно математически представить как разность между стоимостью закупки и альтернативной прибылью, которая получается при употреблении экологически чистой продукции.

Например, если выбор потребителя представляет собой выбор между двумя продуктами, первый из которых дешевле и неэкологичен, второй – дороже, но полностью соответствует критериям экологичности – может быть в дальнейшем переработан в другую / новую продукцию. Если выбран второй продукт, который может быть переработан в новую продукцию, стоимость повторной закупки материалов и комплектующих будет меньше (в идеале равна нулю), чем при производстве нового продукта – для которого снова понадобятся сырье/материалы/комплектующие. Таким образом, вопрос

разницы в цене может быть рассмотрен как разница между стоимостью повторной закупки и стоимостью переработки как показателем альтернативной прибыли:

$$f(x) = \sum_{i \in S} \sum_{r \in R} A_r^i P u_r^i - \left(\sum_{i \in U} \sum_{j \in K} \sum_{r \in R} Y_r^U - \sum_{i \in U} \sum_{j \in V} \sum_{r \in R} Y_r^U - \sum_{i \in D} \sum_{j \in S} \sum_{r \in R} Y_r^U - \sum_{i \in D} \sum_{j \in Q} \sum_{r \in R} Y_r^U \right) P_r^j \quad (4)$$

где

Y_r^U - стоимость транспортировки единицы сырья/ материалов/ комплектующих $r \in R$ по обратному логистическому потоку;

$P u_r^i$ - стоимость закупки единицы сырья/материалов/комплектующих $r \in R$ от поставщика $i \in S$

A_r^i - общий объем закупленного сырья/ материалов/ комплектующих $r \in R$ от поставщика $i \in S$

P_r^j - Потенциальная прибыль производственного завода $j \in A$ от использования сырья/комплектующих/материалов $r \in R$

Таким образом, набор целевых функций позволяет оценить совокупную эффективность цепи поставки предприятия не только по прямым, но и по обратным логистическим потокам. Современные предприятия ориентируются в основном на анализ результатов только первой целевой функции, описывающей минимизацию «явных» логистических затрат по прямым потокам. Разработанный в данной статье подход, описывает дополнительные целевые функции, которые позволяют предприятию выявить в том числе «скрытые» логистические затраты и возможности и оптимизировать общую эффективность всей логистической цепи.

Список литературы

1. Florida R. Lean and green: the move to environmentally conscious Manufacturing // California Management Review. 1996. Vol. 39, no.1. P. 80-105.
2. Graedel TE, Allenby B.R. Industrial Ecology. Englewood, NJ: Prentice Hall, 1995.
3. Анурьев С., Сметанин В. Особенности разработки корпоративной стратегии // Финансовый директор. 2005. № 1. Режим доступа: <http://fd.ru/reader.htm?id=12601> (дата обращения 21.11.2012).
4. Переверзев Н.А. Управление предприятием с помощью системы Balanced Scorecard // Финансовый директор. 2003. № 3. Режим доступа: <http://fd.ru/reader.htm?id=1401> (дата обращения 21.11.2012).

Development of a systems approach to optimization of management of the aggregate value of transportation system

09, September 2012

DOI: 10.7463/0912.0483459

Postnikova T.V.

Russia, Bauman Moscow State Technical University
tv.postnikova@gmail.com

Enterprises aimed at constant improvement of competitiveness of their products face a constant challenge to optimize the aggregate value of their operations. The author presents an approach to development of an organizational and economic model which allows a company to evaluate its activities in terms of its efficiency in the logistics infrastructure. The author describes an integrated solution to this problem by means of the developed algorithm and describes the necessary actions for each step of the algorithm. As an example of solving optimization of operational costs of an enterprise, the author analyzes inputs of the transport system.

Publications with keywords: [efficiency](#), [supply chain](#), [analyses](#), [key performance indicators](#)
Publications with words: [efficiency](#), [supply chain](#), [analyses](#), [key performance indicators](#)

References

1. Florida R. Lean and green: the move to environmentally conscious Manufacturing. *California Management Review*, 1996, vol. 39, no.1, pp. 80-105.
2. Graedel T.E., Allenby B.R. *Industrial Ecology*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1995.
3. Anur'ev S., Smetanin V. Osobennosti razrabotki korporativnoi strategii [Features of design of Corporate Strategy]. *Finansovyi director*, 2005, no. 1. Available at: <http://fd.ru/reader.htm?id=12601> , accessed 21.11.2012.
4. Pereverzev N.A. Upravlenie predpriatiem s pomoshch'iu sistemy Balanced Scorecard [The management of the enterprise with the help of the Balanced Scorecard system]. *Finansovyi director*, 2003, no. 3. Available at: <http://fd.ru/reader.htm?id=1401> , accessed 21.11.2012.