

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ РАБОТЫ ПОСТАВЩИКОВ НА ОСНОВЕ БАЛЬНЫХ ОЦЕНОК

Кучерявенко С.С.

(Самарский государственный аэрокосмический университет, Самара, kafecon@ssau.ru)

Введение

В работе рассматривается проблема управления качеством работы поставщиков ОАО «АВТОВАЗ» на основе бальных оценок. Проведенный анализ снабжения ОАО «АВТОВАЗ» показал, что все комплектующие и материалы, можно разделить на две группы, поставляемые:

- несколькими альтернативными поставщиками;
- только одним поставщиком-монополистом.

В соответствии с методологией теории активных систем [1], сообщество сборочный завод - поставщики можно рассматривать как активную систему, в которой каждый участник преследует собственные цели. Для поставщиков, такой целью является получение прибыли, которой зависит от объёма заказа АО «АВТОВАЗ». Цель сборочного завода состоит также в получении прибыли, зависящей от количества выпущенных изделий и их качества. Качество сложного технического изделия во многом определяется качеством комплектующих и материалов. В АО «АВТОВАЗ» существует система оценки качества работы поставщиков [4], по которой для каждого поставщика ежемесячно вычисляется количественная бальная оценка на основе 20 оценочных показателей. В работе рассматриваются два экономических механизма управления качеством работы для поставщиков, имеющих конкурентов и для поставщиков-монополистов на основе бальных оценок.

1. Механизм управления качеством работы поставщиков, имеющих конкурентов

1.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для поставщиков, имеющих конкурентов используется подход, предложенный в [3]. Осуществление процесса закупок в АО «АВТОВАЗ» производят несколько снабженческих подразделений, наделенных правом расходования средств, в пределах утвержденного бюджета.

Каждое снабженческое подразделение закупает n комплектующих или материалов. По каждому комплектующему есть m альтернативных поставщиков. В качестве целевой функции сборочного завода рассматри-

вается минимизация затрат снабженческого подразделения на покупку комплектующих, а также затрат на устранение брака поставщиков, затрат из-за срыва поставок и т.д.:

$$(1) F(x_{ij}, b_{ij}) = \sum_i^n \sum_{j=1}^m [p_{ij}x_{ij} + gb_{ij}x_{ij}^2] \rightarrow \min$$

где p_{ij} - цена i -го комплектующего j -го поставщика; γ -размерный коэффициент, переводящий бальные оценочные показатели в затраты; x_{ij} - объём закупок i -го комплектующего у j -го поставщика; b_{ij} - интегральная бальная оценка несоответствий, характеризующая качество i -го комплектующего j -го поставщика.

В случае если по данному i -му комплектующему число альтернативных поставщиков s меньше, чем m , принимается цена $p_{ij} = 0$ для $s < j < m$.

Интегральная бальная оценка несоответствий b_{ij} i -го комплектующего j -го поставщика определяется по четырём частным оценкам

$$(2) b_{ij} = k_1 \sum_{l=1}^5 b_{1l}^{ij} + k_2 \sum_{l=1}^5 b_{2l}^{ij} + k_3 \sum_{l=1}^5 b_{3l}^{ij} + k_4 \sum_{l=1}^5 b_{4l}^{ij}$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 - коэффициенты относительной значимости частных оценок, определяются по [4]; b_{1l}^{ij} - оценочные показатели, характеризующие уровень качества поставок i -го комплектующего или материалов j -го поставщика, определяются по приложениям Б и В работы [4]; b_{2l}^{ij} - оценочные показатели, характеризующие уровень организации поставок i -го комплектующего j -го поставщика, определяются по приложению Д [4]; b_{3l}^{ij} - оценочные показатели, характеризующие лояльность j -го поставщика, определяются по приложению Е [4]; b_{4l}^{ij} - оценочные показатели, характеризующие перспективность j -го поставщика, определяются по приложению Ж [4].

Экономический смысл первого слагаемого целевой функции (1) - стоимость покупаемых комплектующих сборочным заводом, второго слагаемого - затраты на устранение дефектов, несоответствий, гарантийного ремонта, срыва графика поставок и т.д. Чем больше значение оценочных показателей, а с учётом (2) интегральной бальной оценки b_{ij} , тем больший процент брака, дефектов, несоответствий допущен j -ым поставщиком, следовательно, ниже качество i -го комплектующего.

Объём закупаемого комплектующего i -го вида у всех поставщиков связан с производственной программой сборочного завода N соотношением:

$$(3) \sum_{j=1}^m x_{ij} = a_i N, i = 1, n,$$

где a_i – количество комплектующих i -го вида в готовом изделии.

На стоимость всех закупаемых комплектующих наложено финансовое ограничение

$$(4) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} x_{ij} = F$$

где F – финансовый бюджет снабженческого подразделения.

Механизм управления качеством работы альтернативными поставщиками заключается в следующем. Снабженческое подразделение сборочного завода, решая задачу на условный экстремум (1)-(4) определяет оптимальный объём поставок x_{ij} по i -му типу комплектующих для j -го поставщика, исходя из интересов сборочного завода. Те поставщики, которые обеспечивают более выгодное соотношение между ценой комплектующих и качеством работы получают больший объём заказа и следовательно большую прибыль.

1.2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НА УСЛОВНЫЙ ЭКСТРЕМУМ

Для решения задачи на условный экстремум (1)-(4) применим метод множителей Лагранжа [2]. Запишем функцию Лагранжа

$$(5) L(x_{i,j}, I_{1i}, I_2) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m [p_{ij} x_{ij} + gb_{ij} x_{ij}^2] - \sum_{i=1}^n I_{1i} \left[\sum_{j=1}^m x_{ij} - a_i N \right] - I_2 \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m [p_{ij} x_{ij} - F] \right]$$

где I_{1i}, I_2 – множители Лагранжа.

Запишем необходимые условия оптимальности

$$(6) \begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_{ij}} = p_{ij} + 2gb_{ij} x_{ij} - I_{1i} - I_2 p_{ij} = 0 & i = 1, n, j = 1, m \\ \frac{\partial L}{\partial I_{1i}} = \sum_{j=1}^m x_{ij} - a_i N = 0 & i = 1, n \\ \frac{\partial L}{\partial I_2} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m [p_{ij} x_{ij} - F] = 0 \end{cases}$$

Решая систему (6) из $(n \times m + n + 1)$ уравнений с $(n \times m + n + 1)$ неизвестными получим:

$$(7) I_2 = \frac{F}{r} - \frac{1}{r} \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{c_i} a_i N + 1$$

$$(8) I_{1i} = \frac{a_i N}{c_i} + \frac{d_i}{rc_i} \left[\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{c_i} a_i N - F \right] \quad i = 1, n$$

$$(9) x_{ij} = \frac{1}{2gb_{ij}} \left[\frac{a_i N}{c_i} + S \left(\frac{d_i}{c_i} - p_{ij} \right) \right] \quad i = 1, n \quad j = 1, m$$

где константы c_i, d_i, e_i, r, S определяются

$$c_i = \sum_{j=1}^m \left[\frac{1}{2gb_{ij}} \right] \quad d_i = \sum_{j=1}^m \left[\frac{p_{ij}}{2gb_{ij}} \right] \quad e_i = \sum_{j=1}^m \left[\frac{p_{ij}^2}{2gb_{ij}} \right] \quad i = 1, n$$

$$r = \sum_{i=1}^n \left[e_i - \frac{d_i^2}{c_i} \right]$$

$$(10) S = \frac{1}{r} \left[\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{c_i} a_i N - F \right]$$

Выражение (9) определяет объём заказа i -го комплектующего у j -го поставщика в зависимости от интегральной оценки несоответствий b_{ij} , цены p_{ij} , объёма финансовых средств F , производственной программы N . Проанализируем экономический смысл выражения (9).

Улучшение качества i -го комплектующего у j -го поставщика, которое отражается в уменьшении интегральной оценки несоответствий b_{ij} , однозначно увеличивает объём заказа этому поставщику.

Объём заказа зависит от двух слагаемых: объёма производственной программы сборочного завода N и цены i -го комплектующего j -го поставщика p_{ij} . Перед вторым слагаемым находится коэффициент S (10), который усиливает или уменьшает влияние цены p_{ij} .

Уменьшение цены i -го комплектующего j -го поставщика p_{ij} приводит к увеличению объёма заказа x_{ij} . Увеличение производственной программы N имеет двойное действие: увеличивает первое слагаемое и соответственно объём заказа всем поставщикам, и увеличивает коэффициент S и, следовательно, увеличивает влияние цены p_{ij} , что способствует увеличению объёма заказа поставщику с более низкой ценой.

Увеличение количества финансовых средств F уменьшает коэффициент усиления S , тем самым снижая значимость цены p_{ij} .

Таким образом, проведенный анализ показывает, что предложенный механизм управления заинтересовывает поставщиков в повышении качества работы и снижения цены путем создания между ними конкуренции за заказ головного предприятия. Преимущества данного механизма по сравнению с традиционными, основанными на введении функций стимулирования (денежных премий) за качество работы или увеличения договорных цен, в том, что он не требует дополнительных финансовых затрат. В качестве функции стимулирования выступает объем заказа.

2. Механизм управления качеством работы поставщиков-монополистов

Достаточно проблемные взаимоотношения сборочного завода складываются с поставщиками-монополистами. Используя своё монопольное положение, поставщики стремятся к увеличению договорных цен на комплектующие без увеличения качества работы. В этой ситуации эффективной стратегией является поиск альтернативных поставщиков. Однако по ряду позиций комплектующих поиск альтернативных поставщиков затруднён. Предлагается механизм управления, основанный на зависимости цены комплектующих от качества работы поставщика. Расчет новой цены производится из условия, чтобы при изменении качества работы поставщика суммарные затраты сборочного завода на покупку i -го комплектующего и затраты на устранение несоответствий по этому комплектующему оставались бы постоянными для одинакового объема комплектующих. Рассмотрим два момента времени: до изменения качества работы поставщика t_1 и после изменения качества работы t_2

$$(11) p_i x_i + g b_i^* x_i^2 = p_i^* x_i + g b_i^* x_i^2$$

где x_i – объем заказа i -го комплектующего; p_i -цена i -го комплектующего в момент времени t_1 ; b_i – интегральная оценка несоответствий i -го комплектующего в момент времени t_1 ; p_i^* -цена i -го комплектующего в момент времени t_2 ; b_i^* - интегральная оценка несоответствий i -го комплектующего в момент времени t_2 .

Из (11) получаем выражение для новой цены i -го комплектующего

$$(12) p_i^* = p_i + g(b_i - b_i^*)$$

Проанализируем выражение (12). Возможны три варианта

1) $b_i - b_i^* > 0$. Поставщик уменьшил интегральную оценку несоответствий b_i , тем самым, увеличил качество работы, в этом случае происходит увеличение цены $p_i^* > p_i$.

2) $b_i - b_i^* < 0$. Поставщик увеличил интегральную оценку несоответствий b_i , тем самым уменьшил качество работы, в этом случае происходит уменьшение цены $p_i^* < p_i$.

3) $b_i - b_i^* = 0$. Поставщик не изменил интегральную оценку несоответствий b_i , следовательно, качество работы осталось без изменений, в этом случае цена не изменяется $p_i^* = p_i$.

Таким образом, предложенный механизм заинтересовывает поставщика-монополиста повышать качество работы. Стоимость комплектующих, а следовательно прибыль поставщика увеличивается на величину на которую поставщик снижает затраты сборочного завода по устранению несоответствий, дефектов и т.д.

Литература

1. БУРКОВ В.Н., НОВИКОВ Д.А. *Как управлять проектами*. – М.: Синтег, 1997. -188 с.
2. ИНТРИЛИГАТОР М. *Математические методы оптимизации и экономическая теория*. – М.: Айрис-пресс, 2002.-576 с.: ил.
3. ПАВЛОВ О.В. *Механизм стимулирования поставщиков за качество работы увеличением объема заказа*./ Управление большими системами / Сборник трудов молодых учёных. Выпуск 3. Общая редакция - Д.А. Новиков. М.:ИПУ РАН, 2003.- с. 82-86.
4. СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ СТП 37.101.9763-2000 "Система качества. Автомобили. Оценка работы поставщиков по обеспечению качества поставок комплектующих изделий и материалов", АО «АВТОВАЗ», 2000. – 40 с.