

ПРОЦЕДУРЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ВЗАИМОСОГЛАСОВАННОГО ПО УРОВНЮ КАЧЕСТВА РАБОТ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЕМ ВУЗОВСКИХ НОВШЕСТВ

© 2005 А.А. Нечитайло, А.А. Гнутова

Самарский государственный аэрокосмический университет

Приведены процедуры формирования и реализации взаимосогласованного по уровню качества работ механизма управления внедрением технических новшеств, обеспечивающие у каждого участника экономическую заинтересованность в выборе и реализации такой стратегии по повышению качества своих работ, которая направлена на достижение своих целей и целей заказчика.

Рассмотрим систему, состоящую из заказчика и одного участника, и на ее основе проведем анализ взаимодействия между ними для оценки эффективности использования экономических методов в управлении качеством продукции.

Заказчик потребляет работы участника по цене, установленной в договоре, и производит выпуск готовой продукции по цене рынка.

Задачей заказчика является определение оптимального объема и качества конечного продукта при заданной рыночной цене и оптимального объема работ участника по установленной цене.

В формализованном виде эта задача выглядит:

$$\Phi(x, \delta, y) = C_p x(\delta) - C(\delta, x) - C_d y \xrightarrow{x, \delta, y} \max, \quad (1)$$

$$x \leq f(y), \quad x = \omega(\delta), \quad x \leq \min(x_c, Q), \quad \underline{\delta} \leq \delta \leq \bar{\delta},$$

где $x(\delta)$ – выпуск заказчиком конечного продукта в заданный период времени; δ – уровень качества исполняемых участником работ; y – объем выполненных участником работ; $f(y)$ – производственная функция, определяющая выпуск заказчиком конечной продукции в соответствии с объемом работ, выполненных участником; $\omega(\delta)$ – функция, связывающая количественные и качественные параметры продукции; $C(\delta, x)$ – функция затрат заказчика; x_c – спрос на конечную

продукцию; Q – максимально возможный объем выпуска конечной продукции; $\underline{\delta}$, $\bar{\delta}$ – нижняя и верхняя границы уровня качества работ участника; C_p – рыночная цена конечной продукции; C_d – договорная цена предоставленных работ участника.

В результате решения задачи (1) заказчик определяет при заданной рыночной цене конечной продукции C_p и договорной цене продукции участника C_d оптимальный объем продаж x^0 конечной продукции, формируя этим ее предложение; оптимальный объем y^0 покупаемых работ участника, формируя спрос на них, и оптимальный уровень качества поставок δ^0 .

Уровень качества изготавливаемой продукции – комплексная количественная оценка, определяемая по выбранной номенклатуре единичных или обобщенных показателей, отражающих технический уровень работы, выполняемой участником.

Уровень качества выполненных работ участника формирует уровень качества конечной продукции.

Если спрос на конечную продукцию x_c меньше максимально возможного объема и выпуска Q , то оптимальный объем определяется из уравнения:

$$x^0 = x_c = f(y^0). \quad (2)$$

Уравнение (2) показывает, что участник выполняет такой объем своего задания, который необходим для удовлетворения спро-

са на конечную продукцию.

Из (2) следует, что оптимальный уровень качества определяется из условия получения заказчиком максимального эффекта.

Максимальный эффект, получаемый заказчиком, определяется уравнениями связи спроса и затрат на конечную продукцию в зависимости от объема выпуска и уравнением производственной функции.

Предположим, что спрос на конечную продукцию увеличивается в зависимости от увеличения уровня качества выполненных участником работ в соответствии с зависимостью:

$$x_c = \omega(\delta) = x_0 + b(\delta - \underline{\delta}) = x_0 + b\Delta\delta, \quad (3)$$

где x_0 – спрос на конечную продукцию при нижней границе уровня качества поставок ($\delta = \underline{\delta}$), установленного в стандартах; $b > 0$ – коэффициент, характеризующий скорость прироста спроса на продукцию в связи с приростом уровня качества на малую величину; $\Delta\delta = (\delta - \underline{\delta})$ – прирост комплексного показателя качества работ участника.

Производственная функция имеет вид:

$$x = f(y) = \frac{y}{\lambda}, \quad (4)$$

где λ – коэффициент, характеризующий применяемость выполненной работы участника в конечном продукте.

Следующее уравнение показывает функцию затрат заказчика в зависимости от уровня качества работ участника и объема выпуска конечной продукции:

$$C(\delta, x) = \left(C_0^3 - a\Delta\delta + \frac{Z_3}{x} \right) x, \quad (5)$$

где C_0^3 – величина затрат на единицу готовой продукции при нижней границе уровня качества поставок; $a > 0$ – коэффициент, характеризующий скорость уменьшения удельных затрат на конечную продукцию в связи с приростом уровня качества на малую величину; Z_3 – постоянные затраты заказчика.

С учетом (3), (4), (5) задача (1) примет вид:

$$\Phi(x, \delta) = (C_p - C_0^3 - C_d\lambda + Q\Delta\delta)x - Z_3 \xrightarrow{x, \delta} \max, \quad (6)$$

$$x = x_0 + b\Delta\delta, \quad x \leq \min(x_c, Q), \quad \Delta\delta = \delta - \underline{\delta}, \quad \underline{\delta} \leq \delta \leq \bar{\delta}.$$

Задачу (6) с двумя переменными x и δ можно свести к эквивалентной ей задаче с одной переменной δ , если выполнить условие (2):

$$\Phi(\delta) = (C_p - C_0^3 - C_d\lambda)x_0 + ((C_p - C_0^3 - C_d\lambda)b + ax_0) \times \Delta\delta + a\Delta\delta^2 - Z_3 \xrightarrow{\delta} \max, \quad (7)$$

$$\Delta\delta = \delta - \underline{\delta}, \quad \underline{\delta} \leq \delta \leq \bar{\delta}.$$

При решении (7) заказчик определяет такое значение прироста уровня качества $\Delta\delta^0$, которое обеспечивает ему максимальное значение прибыли.

Дадим интерпретацию коэффициентов в уравнении (7):

$(C_p - C_0^3 - C_d\lambda)x_0$ – прибыль от реализации конечной продукции с уровнем качества, который соответствует нижней границе;

$((C_p - C_0^3 - C_d\lambda)b + ax_0)$ – прирост прибыли при увеличении уровня качества на единицу, где $(C_p - C_0^3 - C_d\lambda)b$ – прирост прибыли в связи с приростом спроса на готовую продукцию, ax_0 характеризует прирост прибыли за счет уменьшения удельных затрат.

Если спрос на продукцию с учетом прироста уровня качества работ участника обеспечивает получение прибыли, то производство рентабельно. В этом случае заказчик, стремясь к максимальной прибыли, устанавливает максимально возможное значение уровня качества работы участника. Тогда решением задачи (7) будет оптимальное значение уровня качества работ участника, равное его верхней границе:

$$\delta^0 = \bar{\delta}. \quad (8)$$

Такому уровню качества соответствует оптимальный объем продаж продуктов рабо-

ты участника x^0 и оптимальный объем их покупки y^0 :

$$x^0 = x_0 + b(\bar{\delta} - \underline{\delta}), \quad y^0 = x^0 \lambda = (x^0 + b(\bar{\delta} - \underline{\delta})) \lambda \quad (9)$$

Определим эффект, который получает заказчик от повышения качества поставок:

$$\Delta\Phi(\delta) = ((C_p - C_0^3 - C_d \lambda) b + a x_0) (\bar{\delta} - \underline{\delta}) + a b (\bar{\delta} - \underline{\delta})^2 \quad (10)$$

Выполнение (8) возможно, если участник экономически заинтересован в увеличении качества своих работ. В связи с этим необходимо рассмотреть стратегию его поведения в процессе работы, описать взаимодействие с заказчиком и выбрать организационно-экономический механизм управления качеством, обеспечивающий реализацию участником стратегии заказчика (8).

Для того, чтобы определить условия взаимосогласованного механизма управления, необходимо представить модель задачи выбора уровня качества работ участника в виде:

$$f(y, \delta) = C_d y - C^{yч}(y, \delta) \xrightarrow{y, \delta} \max, \quad (11)$$

$$y = \min(\lambda x_c, Q^{yч}), \quad \underline{\delta} \leq \delta \leq \bar{\delta},$$

где y – фактически выполненные участником работы; δ – уровень качества этих работ; x_c – спрос на конечную продукцию; C_d – договорная цена поставок; $C^{yч}(y, \delta)$ – функция затрат участника; λ – применяемость выполненных работ; $Q^{yч}$ – максимально возможный объем работ; $\underline{\delta}, \bar{\delta}$ – нижняя и верхняя границы уровня качества выполняемых работ.

При $\lambda x_c < Q^{yч}$ оптимальный объем выполненных участником работ соответствует спросу на конечную продукцию

$$y^0 = \lambda x_c. \quad (12)$$

Предположим, что функция затрат описывается следующей линейной функцией от

объема выпуска и уровня качества:

$$C^{yч}(y, \delta) = C_y y + C_\delta \Delta\delta + Z_n, \quad (13)$$

где C_y, C_δ – удельные затраты; $\Delta\delta = \delta - \underline{\delta}$ – прирост уровня качества относительно его нижней границы; Z_n – постоянные затраты.

Предположим, что с увеличением уровня качества работ участника спрос на конечную продукцию увеличивается:

$$x_c = x_0 + b \Delta\delta, \quad (14)$$

где $b > 0$ – коэффициент, характеризующий прирост спроса в связи с приростом уровня качества на малую величину; x_0 – спрос на конечную продукцию при нижней границе уровня качества.

Приняв во внимание (12), (13), (14), представим задачу (11) в виде:

$$f(\delta) = (C_d - C_y) \lambda x_0 + ((C_d - C_y) \lambda b - C_\delta) \Delta\delta - Z_n \xrightarrow{\delta} \max \quad (15)$$

$$\underline{\delta} \leq \delta \leq \bar{\delta}.$$

Определим оптимальное решение задачи (5.29):

$$\delta^0 = \begin{cases} \underline{\delta}, & \text{если } ((C_d - C_y) \lambda b - C_\delta) < 0, \\ \bar{\delta}, & \text{если } ((C_d - C_y) \lambda b - C_\delta) > 0. \end{cases} \quad (16)$$

Из (16) можно сделать вывод о том, что если прирост прибыли участника от увеличения спроса на продукцию меньше затрат, связанных с повышением уровня качества продукции, то участник стремится поддерживать уровень качества своих работ на нижней границе $\underline{\delta}$, а если прирост прибыли от увеличения спроса на работу участника превышает затраты, то участник стремится поддерживать уровень качества на верхней границе $\bar{\delta}$.

Стратегия участника, определяемая из уравнения

$$\delta^0 = \bar{\delta}, \quad (17)$$

является согласованной со стратегией заказчика по уровню качества поставок выполненных работ и обеспечивает получение максимально возможного эффекта и участником, и заказчиком. Механизм управления качеством

работ будет называться согласованным, если участник ориентирован на достижение уровня качества выполненных им работ, установленных заказчиком.

Из этого следует, что взаимосогласованный механизм управления качеством создаст у участника экономическую заинтересованность в выборе и реализации такой стратегии по повышению качества своих работ, которая была бы направлена на достижение своих целей и целей заказчика.

Пусть стратегия участника соответствует уравнению

$$\delta^0 = \underline{\delta}. \quad (18)$$

Тогда взаимодействие между участником и заказчиком будет противоречивым, т.к. участник при выполнении стратегии (17), выгодной для заказчика, будет нести потери. Они составят величину, равную:

$$\Delta f(\delta) = (C_\delta - (C_d - C_y)\lambda b)(\bar{\delta} - \underline{\delta}). \quad (19)$$

Для реализации взаимосвязанного по уровню качества поставок механизма управления необходимо часть эффекта заказчика, полученного от повышения уровня качества, направить на компенсацию потерь участника.

Эффект, получаемый заказчиком от повышения уровня качества поставок, определяется согласно (10):

$$\Delta \Phi(\delta) = ((C_p - C_0^3 - C_d\lambda)b + ax_0)(\bar{\delta} - \underline{\delta}) + ab(\bar{\delta} - \underline{\delta})^2. \quad (20)$$

Для достижения взаимосвязанного по уровню качества взаимодействия между уча-

стником и заказчиком необходимо выполнение условия превышения эффекта заказчика над потерями участника:

$$\Delta \Phi(\delta) > \Delta f(\delta) \quad (21)$$

или, принимая во внимание (19), (20):

$$((C_p - C_0^3 - C_y\lambda)b - C_\delta + ax_0)(\bar{\delta} - \underline{\delta}) + ab(\bar{\delta} - \underline{\delta})^2 > 0. \quad (22)$$

При выполнении условия (22) заказчик направляет часть своего эффекта участнику, обеспечивая реализацию им необходимого уровня качества, выгодного для системы в целом, и тем самым обеспечивает эффективность ее функционирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления органи-зационными системами. М.: Наука, 1994.
2. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического планирования. М.: Владимир, 1993.
3. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями. М.: Экономика, 1989.
4. Османкин Н.Н. Управление нововведениями. Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2002.
5. Нечитайло А.А. К вопросу заинтересованности ученых и научных коллективов в широком внедрении результатов исследования в машино-строительное производство // Проблемы машиностроения и автоматизации: Междунар. журн. 2001. № 3.

PROCEDURES OF FORMATION AND REALIZATION OF INTERCONSISTANT ON THE DEGREE OF QUALITY OF WORKS THE MECHANISM OF MANAGEMENT OF INTRODUCTION HIGH SCHOOL INNOVATIONS

© 2005 A.A. Nechitajlo, A.A.Gnutova

Samara State Aerospace University

In clause procedures of formation and realization of interconsistant on a degree of quality of works of the mechanism of management by introduction of the technical innovations, providing at each participant economic interest in a choice and realization of such strategy on improvement of quality of the works which is directed on achievement of the purposes and the purposes of the customer are resulted.