

В.М. АНИСИМОВ, А.В. АНИСИМОВ, В.И. ЖДАНОВ.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ПОСТАВЩИКОМ.

ОАО «Завод им. А.М. Тарасова»

В рыночных условиях увеличение объемов продаж, улучшение качества продукции, снижение ее себестоимости во многом определяется экономическим механизмом организации процессов специализации и кооперирования. Правильно осуществленный процесс специализации и кооперирования производства любой продукции должен всегда приводить к сокращению затрат труда, материалов, денежных средств, основных и оборотных фондов, обеспечивать высокую эффективность производства.

В настоящее время практически все заводы, например, автомобильной промышленности Японии, США, Европы и других отраслей промышленности (авиационной, строительной) осуществляют реконструкцию производства в направлении углубления специализации производства, выделяя изготовление целого ряда узлов и деталей на заводы - филиалы или специализированные заводы. Развитие специализации производства происходит одновременно с развитием и расширением кооперативных связей между специализированными заводами - поставщиками и производственной фирмой, выпускающей конечное изделие.

Однако специализация производства с выделением изготовлением деталей, узлов на специализированных предприятиях, влечет за собой проблему координации интересов по горизонтальным связям, что особенно важно при функционировании в рыночных условиях. Решение этой проблемы состоит в разработке согласованного экономического механизма взаимодействия обеспечивающего согласование интересов всех субъектов производственной системы между собой.

Анализ механизма взаимодействия в технологически связанных производственных системах предполагает анализ процессов принятия локальных решений отдельными экономическими субъектами и влияние локальных решений на работу каждого структурного подразделения и конечные результаты системы. В связи с этим рассмотрим задачу принятия решений предприятием - поставщиком, осуществляющим производство и поставку комплектующих для изготовления сложного изделия.

Пусть целью предприятия является получение прибыли от производства и реализации своей продукции, задача принятия решений в формализованном виде описывается следующей моделью:

$$f(x,y) = \pi y - c(y) \rightarrow \max, \quad y \leq \min(x, y_{\max}), \quad (1)$$

где $f(x,y)$ - прибыль, получаемая предприятием; π - договорная цена поставки комплектующих; y - объем поставки; x - заказ на поставку со стороны потребителя, y_{\max} - максимально возможный выпуск комплектующих; $c(y)$ - функция затрат.

Предположим, что производственные затраты представляют собой линейную функцию от объема выпуска следующего вида:

$$c(y) = a_0 + ay, \quad (2)$$

где a_0 - постоянные затраты, a - переменные затраты на ед. продукции.
 С учетом (2) модель задачи принятия решений (1) примет вид

$$f(x, y) = (c - a)y - a_0 \rightarrow \max_y, \quad y \leq \min(x, y_{\max}), \quad (3)$$

Стратегия поведения предприятия при фиксированной функции затрат и заданной цене сводится к определению объема выпуска из уравнения

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x < y_{\max} \\ y_{\max}, & \text{если } x \geq y_{\max}. \end{cases}$$

Предположим, для определенности, что $x < y_{\max}$, тогда решение задачи (3) является равенство $y = x$, т.е. поставщик стремится реализовать заказ на поставку своей продукции в полном объеме.

Однако производство комплектующих является рентабельным, если объем заказа удовлетворяет неравенству

$$x > y_{кр} = a_0 / (c - a),$$

где $y_{кр}$ - критический объем выпуска, при котором прибыль равна нулю.

Условием нулевой рентабельности при фиксированной функции затрат и договорной цене является равенство между средним доходом и средними затратами при производстве продукции в объеме заказа x , т.е.

$$y = a_0 / x + a$$

Реализация заказа x обеспечивает поставщику прибыль, если выполняется неравенство

$$c > a_0 / x + a$$

Это неравенство представляет собой условие безубыточности реализации заказа в объеме x при фиксированной функции затрат, что является важным для нормального функционирования предприятия.

Рассмотрим другой пример задачи принятия решений поставщиком при производстве продукции с нелинейной функцией затрат и ее особенности.

Пусть затраты представляют собой квадратичную функцию от объема выпуска

$$c(y) = a_0 + ay^2$$

В этом случае задача принятия решений будет описываться следующей моделью:

$$f(x, y) = cy - a_0 - ay^2 \rightarrow \max_y, \quad y \leq \min(x, y_{\min})$$

Поставщик стремится при заданной цене выпустить продукцию в объеме y , обеспечивающий ему наибольшее значение прибыли и удовлетворяющий условию оптимальности

$$df(x, y) / dy = c - 2ay = 0, \quad (4)$$

Из этого уравнения оптимальный объем равен $y_0 = c / 2a$ если объем заказа меньше ($x < y_0$), или больше ($x > y_0$) оптимального объема y_0 , то поставщик теряет в прибыли и на этой основе могут возникать противоречия в отношениях с потребителем.

Для поставщика является важным знание критических объемов. Критические объемы являются корнями квадратного уравнения $ay^2 - cy + a_0 = 0$ и определяются из уравнений

$$y_{кр1} = (\pi - \sqrt{(\pi^2 - 4aa_0)}) / 2a, \quad y_{кр2} = (\pi + \sqrt{(\pi^2 - 4aa_0)}) / 2a$$

Из этих уравнений следует. Что цена поставки должна удовлетворять условию

$$\pi \geq 2\sqrt{aa_0}$$

Назовем цену критической, если она соответствует значению

$$\pi_{кр} = 2\sqrt{aa_0}$$

Если цена опускается до уровня критической, то прибыль поставщика становится равной нулю. При этом уровне цены критические объемы $y_{кр1}$, $y_{кр2}$ и оптимальный объем y_0 , определяемый из уравнения (4), равны между собой и соответствуют значению

$$y_{0кр} = y_{кр1} = y_{кр2} = \pi_{кр} / 2a = \sqrt{a_0 / a}$$

При снижении цены продукции ниже критической ($\pi < \pi_{кр}$) поставщик несет убытки от производства своей продукции.

Необходимым условием рентабельности производства продукции в объеме заказа x является превышение предельных затрат $MC(x) = 2ax$ относительно средних $AC(x) = a_0 / x + ax$, т.е.

$$2ax > a_0 / x + ax, \quad \text{или} \quad x > \sqrt{a_0 / a} \quad (5)$$

Итак, при фиксированной функции затрат и заданной договорной цене необходимым условием рентабельности производства в объеме заказа x является превышение договорной цены относительно средних затрат

$$\pi > a_0 / x + ax$$

Если же цена выбирается из условия оптимальности и равна $\pi = 2ax$, то объем заказа должен удовлетворять неравенству (5), но при этом следует учитывать, что при большой крутизне функции затрат, характеризуемой коэффициентом a и большим объемом заказа x , цена на продукцию может оказаться настолько большой, что поставки ее для потребителя становятся убыточными и спрос на нее прекратится.

Приведенные условия безубыточности, рентабельности производства продукции поставщиком с различными видами функции затрат позволяет ему правильно ориентироваться при установлении цены и объемов поставки комплектующих в процессе взаимодействия с потребителем.