

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ОТНОШЕНИЙ НА РЫНКАХ ПОСТАНОВОК
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Денисова Д.А.

Научный руководитель д.т.н., профессор Засканов В.Г.

Самарский государственный аэрокосмический
университет им. академика С.П. Королева

Основным элементами, функционирующими на рынке сельскохозяйственной техники являются продавцы (производители) этой техники и покупатели (сельхозпроизводители). Смысл взаимодействия указанных элементов заключается в том, что производители «предлагают» к реализации на рынке определенную номенклатуру продукции с определенными условными и качественными характеристиками, а покупатели желают приобрести нужную им технику по приемлемой цене и с желаемыми качественными показателями. Очевидно, что каждый из участников взаимодействия при выборе решения руководствуется своими экономическими интересами. При этом могут возникнуть противоречия (выигрыш одного участника взаимодействия эквивалентами проигрышу другого) разрешение которых требует поиска разумного компромисса. Решение подобных задач целесообразно осуществлять применяя методы экономико - математического моделирования.

Приступая к формализованному описанию моделей механизмов выбора решений отметим, что здесь и далее будут использоваться терминология и язык описаний, принятые в теории активных систем.

Предположим, что в системе имеется N производителей однотипной продукции. Центр, содержательная трактовка данного термина, принятая в теории активных систем в нашем случае (ассоциируется с покупателем) решает задачу выбора поставщика, у которого будет приобретаться сельскохозяйственная техника в определенных количествах и по определенной цене. Для исследования экономических отношений между покупателем и поставщиками формируем модель механизма принятия решений поставщиками по объему выпуска и назначаемой цене реализации своей продукции.

Обозначим через: y_i – фактический выпуск продукции i -м производителем, $c_i(y_i)$ – затраты i -го производителя, связанные с выпуском продукции в количестве y_i ; Π_i – цена реализации.

Тогда, с учетом введенных обозначений, величины прибыли, характеризующие экономические интересы каждого поставщика при условии реализации покупателю продукции в количестве y_i , определяются следующим образом:

$$f_i(y_i) = \Pi_i \times y_i - c_i(y_i) \quad (i = 1, N) \quad (1)$$

В общем случае стратегией поставщика является выбор y_i и Π_i . Речь в данном случае идет о том, что в условиях конкуренции, которая имеет место между производителями в их «борьбе» за заказчика совокупность стратегий y_i и Π_i является определяющей. Однако, в целях последовательности изложения материала начнем исследование механизмов принятия решений с наиболее простого варианта. Пусть цена продукции Π_i фиксирована. Тогда математически модель принятия решений производителя по выбору объема выпускаемой продукции имеет вид:

$$\begin{cases} f_i(y_i) = \Pi_i \times y_i - c_i(y_i) \longrightarrow \max \\ y_i \leq Y_i \end{cases} \quad (2)$$

$$y_i \leq Y_i^{\text{спр}}$$

где Y_i – производственные возможности $i^{\text{го}}$ производителя;

$Y_i^{\text{спр}}$ – прогнозируемый спрос на продукцию $i^{\text{го}}$ производителя;

Модель (2) описывает стратегию поведения каждого поставщика, которая сводится к определению таких объемов производства, которые обеспечивают максимальное значение прибыли. Решение этой задачи можно представить следующим образом:

$$y_i^0 = \min \{ y_i^*, Y_i, Y_i^{\text{спр}} \}, \quad (3)$$

где y_i^* – значение объема выпуска комплектующих i -м производителем, обеспечивающий максимально возможное значение прибыли и определяемое из уравнения:

$$\frac{\partial f_i(y_i)}{\partial y_i} = C_i - \frac{\partial c_i(y_i)}{\partial y_i} = 0 \quad (4)$$

Из (3) следует, что если y_i^* , определяемое из условия (4) лежит внутри допустимой области, т.е. $y_i^* \leq (Y_i, Y_i^{\text{спр}})$, то оптимальным решением будет $y_i^0 = y_i^*$. В противном случае $y_i^0 = \min(Y_i, Y_i^{\text{спр}})$.

Рассмотрим теперь модель поведения покупателя при решении задачи приобретения нужной ему сельскохозяйственной техники. Пусть целью покупателя является приобретение нужного количества техники, удовлетворяющей его по показателям качества при условии минимизации затрат на ее приобретение. Тогда механизм принятия решения покупателем в общем виде можно представить следующим образом:

$$\begin{cases} \Phi(y) = \sum C_i \times y_i \rightarrow \min \\ k_i \geq K \\ \sum y_i = Y \end{cases} \quad (5)$$

где k_i – показатель качества продукции $i^{\text{го}}$ производителя;

K – желаемый (требуемый) показатель качества сельскохозяйственной техники;

Y – общий объем продукции (техники), который желает приобрести покупатель.

Содержательно механизм (5) можно интерпретировать следующим образом. Покупатель из предложенной на рынке номенклатуры продукции $y = \{y_i\}$, $i = 1, N$ выбирает тот набор, который удовлетворяет ограничениям по количеству требуемой ему техники ($\sum y_i = Y$), показателям качества ($k_i \leq K$) при условии минимизации затрат на его приобретение. В данном случае механизм, определяемый моделью 5 диктует следующие действия. Выбираются производители, продукция которых по показателю качества удовлетворяет условию $k_i \geq K$. Далее они ранжируются в порядке возрастания цены приобретения. После чего принимается решение о приобретении продукции. Приоритетом пользуются производители с меньшими ценами. Отметим, что C_i в (5) есть те цены, которые платит покупатель после организационной деятельности дилеров и они в результате дилерских скидок могут существенно отличаться от цен производителей, объявленных в прайс-листах.

Представленная выше модель и механизм ее реализации представляют формализованное описание действий покупателей сельскохозяйственной техники, которые они осуществляют в своей практической деятельности. Однако, развитие методов теории управления, а также средств и инструментариев решения управленческих задач открывают перспективы постановки новых задач принятия решений, направленных на повышение эффективности функционирования фирм и организаций. В контексте сказанного и с учетом особенностей исследуемого класса объектов (производители сельскохозяйственной техники, дилеры, покупатели

сельскохозяйственной техники) сформируем следующие исходные посылки для постановки новых задач принятия решений с позиций интересов покупателя.

Показатель качества k_i - есть непрерывная переменная и ее превалирование над нормативным значением K может быть различным. Таким образом, разность $\Delta = k_i - K$ есть запас по качеству, который предлагает i -ый производитель покупателю. В этом случае отношение C_i/k_i - есть показатель стоимости единицы качества, которую должен заплатить покупатель. С учетом сказанного возникает новая модель принятия решения, которая имеет вид:

$$\begin{cases} \Phi(y) = \sum \frac{U_i}{k_i} \times y_i \xrightarrow{y} \min \\ k_i \geq K \\ \sum y_i = Y \end{cases} \quad (6)$$

Данная модель по форме идентична модели (5), однако существенно отличается по содержанию. В данном случае речь идет о поиске наиболее рационального варианта использования финансовых средств, направляемых на приобретение сельскохозяйственной техники.

Возможна еще одна постановка задачи принятия решения покупателем, которая базируется на совершенно ином принципе. Речь идет о экономической эффективности приобретения и использования покупаемой техники. Будем исходить из того, что единица техники, приобретаемая у i -го производителя и используемая в производственном процессе будет приносить «отдачу» (в стоимостном выражении) в количестве z_i . Очевидно, что z_i есть функция показателя качества k_i , т.е. $z_i = z_i(k_i)$ и является монотонно возрастающей. Тогда возможна следующая постановка задачи

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi(y) = \sum (z_i - \frac{U_i}{T_i}) \times y_i \xrightarrow{y} \min \\ k_i \geq K \\ \sum y_i = Y \end{array} \right. \quad (7)$$

где T – срок эксплуатации приобретаемой техники

В случае когда срок эксплуатации приобретаемой техники достаточно велик (три и более года) следует при оценке критерия задачи учитывать временной фактор стоимости денег. Тогда задача (7) будет трансформирована следующим образом

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi(y) = \sum_{j=1}^T \left(\frac{\sum z_i \times y_i}{(1 + \alpha)^j} \right) - \sum U_i \times y_i \xrightarrow{y} \max \\ k_i \leq K \\ \sum y_i = Y \end{array} \right. \quad (8)$$

где α - норма дисконта (в долях);

j – дискрет времени;

T – срок эксплуатации (жизни) приобретаемой техники.

Таким образом, представленный комплекс моделей позволяют на научной основе решать задачи принятия решений всеми участниками, взаимодействующими на рынке купли - продаж сельскохозяйственной техники.