

УДК 352(075)
ББК 65.290
К-60

Колесников Максим Владимирович, докторант кафедры «Информатика» факультета «Автоматики, телемеханики и связи» Ростовского государственного университета путей сообщения, e-mail: oooedt@rambler.ru.

СОГЛАСОВАНИЕ БИЗНЕС-ИНТЕРЕСОВ СУБЪЕКТОВ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ (рецензирована)

На основе выявления свойств муниципально-частного партнерства предложены математические формализмы, регламентирующие отношения и оптимизирующие бизнес деятельность всех уровней управления.

Ключевые слова: муниципально-частное партнерство, управление, математическое моделирование, согласование интересов.

Kolesnikov Maxim Vladimirovich, doctoral candidate of the Computer science Department of the Faculty of Automatics, Telemechanics and Communication, Rostov State University of Means of Communication, oooedt@rambler.ru.

THE COORDINATION OF BUSINESS INTERESTS OF SUBJECTS OF MUNICIPAL ECONOMY (reviewed)

On the basis of revealing properties of municipal-private partnership mathematical formalisms, regulating relations and optimizing business activity of all levels of management have been offered.

Key words: municipal -private partnership, management, mathematical modeling, coordination of interests.

Муниципально-частное партнерство (МЧП) вносит в отношения хозяйствующих субъектов некоторые особенности взаимодействия, не описываемые свободными рыночными отношениями. Отличительные особенности такого партнерства состоят в следующем:

- ограниченность ресурса муниципальных органов при наличии конкурирующих партнеров-исполнителей;
- степень обязательности муниципальных заданий не подчиняется рыночным критериям;
- повышенные требования к качеству производимых продуктов (как правило, продуктов первой необходимости).

В этой связи целесообразно рассмотреть несколько формальных постановок задач, обеспечивающих объективизацию отношений субъектов рынка. К таким задачам относятся: согласование противоречивых интересов двух уровней управления, распределения дефицитных ресурсов муниципалитета.

1. Согласование противоречивых интересов менеджеров различного уровня.

В системе МЧП муниципалитеты выступают верхним уровнем управления (устанавливают правила игры бизнес-сообщества муниципалитета, обладают административным и иными видами ресурсов, определяют заказы на производство продуктов и услуг для муниципалитета), а конкретные предприятия муниципалитета – нижним. Организацию их взаимодействия следует осуществлять на основе модели, которая исключит субъективизм в отношениях и четко регламентирует принимаемые с обеих сторон решения. Ниже проиллюстрируем одну из таких моделей на простом с точки зрения используемых математических предположений, и упрощенном с точки зрения адекватности экономической постановки, примере согласования противоречивых интересов руководителей различного ранга [1].

Пусть некоторое предприятие характеризуется затратной функцией

$$z = a \cdot y^2, \quad (1)$$

где y – количество выпускаемой предприятием продукции. Истинность этого предположения можно проверить эмпирическим путем (по результатам статистических наблюдений за работой предприятия). Как правило, это предположение выполняется при наличии эффекта «истощения ресурсов» в процессе увеличения объемов производства.

При цене продукции (ее назначает муниципалитет в системе МЧП) равной c , прибыль предприятия будет равна

$$P = c \cdot y - a \cdot y^2 . \quad (2)$$

Интерес предприятия заключается в максимизации прибыли P , достигаемый в точке

$$y_0 = \frac{c}{2a} = c \cdot m , \quad (3)$$

где $m = \frac{1}{2a}$ – коэффициент эффективности деятельности предприятия.

Если интересы муниципалитета и предприятия не совпадают, например, для удовлетворения потребности населения необходимо количество данной продукции в объеме большем, чем y_0 , то между обозначенными выше уровнями управления возникает противоречие: муниципалитет назначает план $x > y_0$, который предприятие не «желает» выполнить, так как в этом случае оно получает прибыль $P(x) < P_0$.

Одним из возможных путей управления со стороны муниципалитета выпуском необходимого количества продукции является уменьшение цены продукции предприятия при невыполнении им плана. Пусть в этом случае цена равна $c_1 = k \cdot c$, где $0 < k < 1$. С учетом введенных «штрафов» экономический интерес предприятия, то его целевая функция, будет выражаться системой выражений:

$$P(y, k) = \begin{cases} cy - \frac{1}{2m} y^2, & \text{при } y \geq x \\ kcy - \frac{1}{2m} y^2, & \text{при } y < x \end{cases} \quad (4)$$

Наибольший эффект (прибыль) при невыполнении плана предприятие получает при выпуске продукции в объеме

$$y_1 = k \cdot m \cdot c \quad (5)$$

Получаемая при этом прибыль равна

$$P_1 = \frac{1}{2} \cdot k^2 \cdot c^2 \cdot m . \quad (6)$$

Особый интерес вызывает точка x_T , в которой выполняется равенство

$$cx_T - \frac{1}{2m} x_T^2 = \frac{1}{2} k^2 c^2 m . \quad (7)$$

Это пограничная точка. Если план x предприятию удовлетворяет условию $c_M < x < x_T$, то его выгодно выполнить, так как, хотя прибыль и будет меньше (5), она будет больше максимально возможной при невыполнении плана и равной (6). При плане $x > x_T$ план выгодно не выполнять, а выпустить продукцию в количестве y_1 , чтоб гарантированно получить прибыль в объеме (6). Из (7) можно легко найти x_T . Отрезок называется областью согласованных решений.

$$[cm ; x_T] \quad (8)$$

Рассмотренный механизм регламентирует поведение участников взаимодействия. Муниципалитету выгодно давать план в границах области согласованных решений, так как в этом случае он будет выполнен. Изменить (увеличить) величину (8) муниципалитет может, уменьшив коэффициент k . В данной просчитанной ситуации знает как себя вести и предприятие: при плане x , удовлетворяющем (8) его следует выполнить; если $x > x_T$, то выгоднее план не выполнять, а выпустить продукцию в объеме y_1 (5).

В выше приведенных рассуждениях предполагается известной муниципалитету величина m . Если значение m ему не известно, то предприятие с целью достижения более выгодных условий может его искажать. Исследуем этот случай. Пусть предприятие сообщает оценку коэффициента m равную S (эта величина пока неизвестна). Муниципалитет формирует план x по формуле:

$$x = c \cdot S , \quad (9)$$

а так как предприятию выгодно получить план в размере (3), то, очевидно, оно сообщит $S = m$ – истинное значение.

Итак, рассмотренный механизм согласования интересов менеджеров различного уровня обеспечивает четкие и ясные отношения между ними.

Рассмотрим конкретный пример.

Муниципалитет заключает с предприятием договор на установку (переоборудование имеющихся) на территории муниципалитета в течение двух лет 420 площадок по сбору мусора.

Начальные затраты предприятия 3600 тыс. рублей (покупка техники, материалов, организация штатов и пр.). Текущие затраты предприятия на оборудование у площадок в месяц задаются соотношением:

$$z = 60y + y^2. \quad (10)$$

Выражение (10) получается статистическим путем по данным наблюдений, если у предприятия уже есть опыт оборудования мусоросборочных площадок. Если такого опыта нет, то достаточно провести предварительное исследование, заключающееся в следующем:

- из общей совокупности объектов, подлежащих обустройству, отбираются типичные, обеспечивающие репрезентативность выборки;
- для каждого объекта составляется «бизнес-план» работ;
- полученные значения используются в качестве «наблюденных» в процедуре построения модели затратной функции (10).

Договорная стоимость одной площадки при выполнении плана составляет $c = 90$ тыс. рублей. Таким образом, ежемесячная прибыль предприятия оценивается соотношением:

$$P = 30y - y^2. \quad (11)$$

Откуда следует, что оптимальное количество устанавливаемых площадок равно $y_0 = 15$ шт. в месяц. Себестоимость для предприятия одной площадки равна 75 тыс. рублей. Получаемая при этом ежемесячная прибыль будет максимальной и составлять величину $P(15) = 225$ тыс. рублей.

Легко подсчитать, что этот темп позволит установить за два года только 360 площадок. И для выполнения плана работ ежемесячно следует устанавливать, по меньшей мере, 18 площадок. При этом при более напряженной работе ежемесячная прибыль предприятия сократится до величины $P(18) = 216$ тыс. рублей.

В соответствие с выше приведенной технологией согласования интересов различных уровней управления муниципалитет (как заказчик) при невыполнении предприятием плана за каждую площадку вместо $c = 90$ перечисляет $c_1 = 84$ тыс. рублей. Следует найти параметры взаимодействия уровней управления. И расчетом обосновать характер их деятельности.

Целевая функция предприятия при не выполнении плана имеет вид:

$$P = 24y - y^2. \quad (12)$$

Максимум прибыли в этом случае достигается при $y = 12$ и равен величине $P(12) = 144$ тыс. рублей. То есть выполнение плана, приносящее 216 тысяч рублей выгодно предприятию.

Легко подсчитать, что областью согласованных решений (10) муниципалитета и предприятия в нашем случае будет отрезок $[12; 24]$. Срок окупаемости проекта 17 месяцев.

2. Механизм распределения ресурсов [1].

Задача распределения ресурсов муниципалитета возникает, как правило, в условиях его дефицита, т.е. если сумма S заявок S_i предприятий на ресурс $S = \sum_{i=1}^n S_i$ превышает его наличие R . В

качестве ресурсов могут выступать финансовые средства, материалы, оборудование. Например, в условиях предыдущего примера внесены следующие коррективы: задание по обустройству площадок необходимо выполнить за максимально короткий срок; для выполнения задания муниципалитет может привлечь две строительные организации; муниципалитет имеет финансовые ограничения 20 миллионов рублей в год.

В силу первого условия ежемесячно необходимо вводить в строй как можно больше площадок. Очевидно, что уже при 25 площадках при использовании одной строительной компании мы выходим за границы области согласованных решений. При этом объеме работ предприятие будет получать ежемесячную прибыль в объеме 125 тыс. рублей, а при невыполнении плана, например, при 12 площадках оно получает 144 тыс. рублей. Привлечение других предприятий становится необходимым.

Пусть также известны производственные параметры второй строительной компании, задаваемые соотношением

$$z = 70y + y^2. \quad (13)$$

Рассуждая аналогично предыдущему можно рассчитать ежемесячную прибыль второго предприятия $P = 20y - y^2$, достигающую своего максимума в точке $y = 10$ штук площадок в месяц. Максимальная ежемесячная прибыль при этом равна 100 тыс. рублей, а необходимые суммарные поступления для второй компании в год – 10800 тыс. рублей.

Для первой компании для ее эффективного функционирования необходимо 16 200 тыс. рублей (90x12x15). Общая сумма необходимых муниципалитету средств при такой интенсивности внедрения площадок (25 штук в месяц) составляет 27000 тыс. рублей в год. Налицо имеется дефицит средств. В условиях дефицита ресурса возможны различные стратегии его распределения.

1. Равномерное распределение определяется соотношением

$$S_i = R/n. \quad (14)$$

Этот подход не учитывает возможностей и потребностей предприятий. «Слабые» (мало эффективные, выпускающие продукцию худшего качества) предприятия получают ресурс в том же объеме, что и «сильные». Это поддерживает первых, сдерживает развитие последних и препятствует возникновению монополистов на соответствующем рынке. Жертвуя частью эффекта, качеством, муниципалитет выигрывает в стратегии, сохраняя конкурентную способность «слабых».

Так в нашем примере муниципалитет, выделяющий на строительство площадок общую сумму 20000 тысяч рублей, должен в этом случае подрядным организациям выделить по 10000 тысяч рублей.

Легко подсчитать, что для каждой строительной организации эта схема не даст наилучшего режима использования финансовых средств. Каждая организация недополучит прибыли вследствие того, что заказ по объему не будет оптимальным.

2. Один из других возможных способов распределения дефицитного ресурса состоит в пропорциональном распределении, т.е. i -й потребитель реально получает следующее количество ресурса:

$$m_i = \frac{S_i}{\sum S_i} \cdot R. \quad (15)$$

Очевидно $\sum m_i = R$. Этот способ распределения справедлив и оправдан, если заявки S_i соответствуют истинным потребностям потребителей, но при этом также не гарантируется эффективность использования ресурса. Механизм не воспитывает также честности потребителей и руководящего (распределяющего) органа, так как, желая соблюсти интересы предприятия, его руководитель будет завышать передаваемую распределяющему органу оценку потребности S в ресурсе. В нашем примере при добросовестном задании потребностей строители получают соответственно по 12 и 8 миллионов рублей.

3. Принцип обратных приоритетов [1].

Введем понятие эффективности использования ресурса:

$$q_i = \frac{A_i}{S_i}, \quad (16)$$

где A_i – объем продукции, который i -е предприятие собирается выпустить, используя количество ресурса S_i . Механизм распределения ресурса зададим пропорциональным эффективностям его использования, т.е.

$$m_i = \frac{q_i}{\sum_{j=1}^n q_j} \cdot R. \quad (17)$$

Откуда, после не сложных преобразований, и учитывая, что не следует выделять ресурса $m_i > S_i$, получим:

$$m_i = \min \left(S_i ; \frac{A_i}{\frac{A_1}{S_1} + \frac{A_2}{S_2}} \cdot R \right). \quad (18)$$

Таким образом, при малых значениях S_i предприятие будет получать столько ресурсов, сколько заказывает, то есть в объеме $m_i = S_i$. Затем после некоторой точки S_i^* предприятие будет получать по второй части формулы (18).

Значение S_i^* удовлетворяет уравнению:

$$S_1 = \frac{\frac{A_1}{S_1}}{\frac{A_1}{S_1} + \frac{A_2}{S_2}} \cdot R. \quad (19)$$

Решить это уравнение относительно S_1 с целью определения m_1 по (18) удастся, после выявления связи между S_2 и S_1 .

Эти выкладки проведены в [1]. Получено:

$$S_1^* = \frac{\sqrt{A_1}}{\sum_j \sqrt{A_j}} R. \quad (20)$$

Аналогичные рассуждения и расчеты можно провести и относительно второго предприятия.

Иллюстративные примеры применения математических методов для формирования благоприятного этического климата в управлении и бизнесе, приведенные выше, лишь первые

обнадеживающие шаги на пути развития и использования метода управления условиями (индикативное управление).

В нашем случае $A_1 = 15$, а $A_2 = 10$, поэтому согласно (20) правильно первому предприятию заказывать примерно 11, а второму 9 миллионов рублей. Это гарантирует им получение заказываемых средств в полном объеме.

Предположим, что первый исполнитель укажет не необходимое значение, равное 11, а значение 16, близкое к оптимальному значению 16,8 миллионов рублей. Не сложный расчет по (18) показывает, что первый получит в результате применения описанной процедуры 9,15 миллиона, а второй – свои заказываемые 9 миллионов. Оставшиеся 1,75 миллиона, показывают, что в процессе распределения дефицитного ресурса один (или оба) из участников осуществил попытку искажения информации. Эта сумма выставляется на повторное распределение. Таким образом, участник, верно указавший потребность в ресурсе, гарантированно получит преимущество, участник, искажающий данные – проигрывает.

Особое место в перечне задач теории активных систем, перспективных для использования в регламентации отношений в системе муниципально-частного партнерства, занимают задачи теории игр и конкурсные механизмы. Они в высокой степени отражают структуру и содержание отношений хозяйствующих субъектов в экономике муниципалитета.

Действительно, конкурентность и сотрудничество – неотъемлемые свойства рыночной экономики хорошо формализуются в категориях теории игр. Следует в этом направлении рассмотреть и антагонистические игры и игры с природой.

Конкурсные механизмы, обеспечивающие объективное и эффективное распределение ресурсов, в настоящее время хорошо математически разработаны, но программно и методологически не обеспечены, что сдерживает их ускоренное продвижение в практику деятельности руководителей муниципалитета.

Общими проблемами внедрения в практику деятельности муниципалитета всех приведенных выше формализмов являются следующие:

- отсутствие управленческой культуры, ориентированной на использование достижений науки в практике управления;
- слабая подготовленность руководителей и представителей бизнеса в области математической теории принятия решений;
- отстранение человека от финансовых потоков.

Литература:

1. Бурков В.Н. Человек. Управление. Математика. М.: Просвещение, 1989. 160 с.

References:

1. *Burkov V.N. Man. Management. Mathematics. M.: Education, 1989. 160 p.*