

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ СТИМУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА ПРОДАЖ В ТОРГОВЫХ КОМПАНИЯХ

Гуреев А.Б., Кочиева Т.Б., Ледвинов В.П.
(Институт проблем управления РАН, Москва)

Введение

В теории активных систем [1-4] накоплен богатый опыт как теоретического исследования и разработки математических моделей механизмов стимулирования в активных (организационных) системах (АС), так и их практического внедрения. В настоящей работе рассматривается задача синтеза системы мотивации (материального поощрения) для сотрудников торговых компаний (менеджеров по продажам), которая побуждала бы их увеличивать объемы продаж в интересах компании в целом.

1. Описание модели

Представим торговую компанию в виде двухуровневой активной системы [3], на верхнем уровне иерархии которой находится управляющий орган – центр, а на нижнем уровне – менеджеры по продажам – активные элементы (АЭ).

Рассмотрим случай одноэлементной АС с одним видом товара. Предположим, что действием АЭ является выбор неотрицательного числа $y \geq 0$, содержательно интерпретируемого как объем продаж. Пусть емкость конкурентного рынка не ограничена. Обозначим: P_0 – фиксированная цена закупки, P_1 – фиксированная цена продажи, c_0 – постоянные издержки (включая амортизацию оборудования, накладные и пр. расходы), $c_0(y)$ – переменные издержки, a – ставка налога с прибыли, b – суммарные начисления на оплату труда. Тогда доход компании равен $P_1 y$, валовая прибыль – $(P_1 - P_0) y$, а чистая прибыль равна: $H(y) = \{(P_1 - P_0) y - c_0 - c_0(y)\}(1 - a)$.

Если $s(y)$ – величина вознаграждения АЭ, а $R(y)$ – величина единого фонда потребления и накопления, то имеет место следующее балансовое условие:

$$(1) \{(P_1 - P_0) y - c_0 - c_0(y)\} (1 - a) = s(y) (1 + b) + R(y).$$

Предположим, что цель центра (компании в целом) заключается в максимизации величины $R(y)$. Управляющим воздействием центра является система стимулирования (зависимости вознаграждения АЭ от его действия), на которую наложим требование монотонности.

Обозначим целевую функцию центра $F(y^*, s)$. Если при заданной системе стимулирования АЭ выбирает действие, которое максимизирует разность $f(y, s) = s(y) - c(y)$ между стимулированием $s(y)$ и затратами $c(y)$ АЭ по выбору этого действия, то задачу управления (задачу стимулирования) можно записать в следующем виде:

$$(2) F(y^*, s) = \{(P_1 - P_0) y^* - c_0 - c_0(y^*)\} (1 - a) - s(y^*) (1 + b) \text{ @ } \max_{s(\cdot)},$$

$$(3) y^* \hat{I} \text{ Arg } \max_{y \geq 0} f(y, s).$$

2. Решение задачи стимулирования

Для решения задачи (2)-(3) необходимо ввести определенные предположения относительно переменных издержек центра и функции затрат активного элемента:

A.1. $c_0(y)$ – монотонно возрастающая гладкая функция, такая, что $c_0(0) = 0$, $\forall y' \geq 0: c_0(y)$ – вогнутая функция при $y \leq y'$ и выпуклая при $y \geq y'$.

A.2. $c(y)$ – монотонно возрастающая выпуклая гладкая функция, $c(0) = c_{min} \geq 0$.

Предположим, что центру неизвестна достоверно функция затрат АЭ, но ему известно, что $y \in \hat{I} A$ $c_-(y) \leq c(y) \leq c_+(y)$, где функции $c_-(y)$ и $c_+(y)$, определяющие границы диапазона возможных значений затрат АЭ, удовлетворяют предположению A.2.

Известно [3, 4], что в рамках введенных предположений в детерминированной АС (в условиях полной информированности) оптимальной является система стимулирования К-типа, которая в точности равна затратам АЭ: $s_K(y) = c(y)$. Поэтому задача (2)-(3)

сводится к задаче оптимального согласованного планирования, то есть к задаче поиска действия АЭ $y^* \in A$, реализация которого наиболее выгодна для центра

$$(4) y^* \hat{I} \text{ Arg max}_{x \geq 0} \{(P_1 - P_0)x - c_0 - c_0(x)\}(1 - a) - c(x)(1 + b).$$

Обозначим характерные точки функции чистой прибыли (далее просто «прибыли») центра следующим образом: $y_1 = \min \{y \in \mathbb{R}^+ \mid H(y) = 0\}$, $y_2 = \arg \max_{y \geq 0} H(y)$, $y_3 = \max \{y \in \mathbb{R}^+ \mid H(y) = 0\}$. Очевидно, что в рамках введенных предположений выполнено: $y_1 \leq y_2 \leq y_3$, $y_1' \leq y_2'$.

Добавим к ограничениям задачи (2)-(3) условия индивидуальной рациональности:

(5) $f(y^*, s) \geq 0$, $F(y^*, s) \geq 0$.

Тогда из (2)-(5) следует, что центру выгодно побуждать АЭ выбрать одно из действий y из отрезка $[y_1; y_2]$ при условии, что $H(y)(1-a) \geq c(y)(1+b)$. Обозначим характерные точки целевой функции центра:

$$y_-^* = \arg \max_{\{y \geq 0 \mid H(y)(1-a) \geq c(y)(1+b)\}} F(y, c_+(y)),$$

$$y_+^* = \arg \max_{\{y \geq 0 \mid H(y)(1-a) \geq c(y)(1+b)\}} F(y, c_+(y)).$$

В рамках введенных предположений выполнено:

$$(5) y_1 \leq y_+^* \leq y_-^* \leq y_2 \leq y_3.$$

Таким образом, центру заведомо невыгоден выбор АЭ действий, не принадлежащих отрезку $[y_+^*; y_-^*]$. Поэтому рассмотрим следующую систему стимулирования s^* , график которой приведен на рисунке 1. При действии АЭ, меньшем y_+^* , $s^*(y) = c_{min}$, то есть АЭ получает минимальное вознаграждение c_{min} (увеличение вознаграждения по сравнению с этой величиной не имеет смысла), при $y \in [y_+^*; y_-^*]$ активному элементу гарантированно компенсируются затраты, то есть $s^*(y) = c_+(y)$, а при $y \geq y_-^*$ $s^*(y) = c_+(y_-^*)$, то есть выбор больших действий не поощряется, но условие монотонности выполнено. Легко видеть, что при $c(y) < c_+(y)$, $y^* = y_-^*$, то есть данная система мотивации стимулирует рост объемов продаж.

Содержательно, активному элементу гарантируется минимальное вознаграждение c_{min} , независимо от его действий (см. рисунок 1). Если объем продаж превышает величину y_+^* , то АЭ получает за это премию $(c_+(y_+^*) - c_{min})$. При дальнейшем росте объема продаж вознаграждение возрастает, причем не медленнее, чем растут затраты (побуждение к увеличению объема продаж). При превышении объемом продаж величины y_-^* вознаграждение остается постоянным (так как затраты АЭ при этом возрастают, то выбор действий, превышающих y_-^* для него невыгоден).

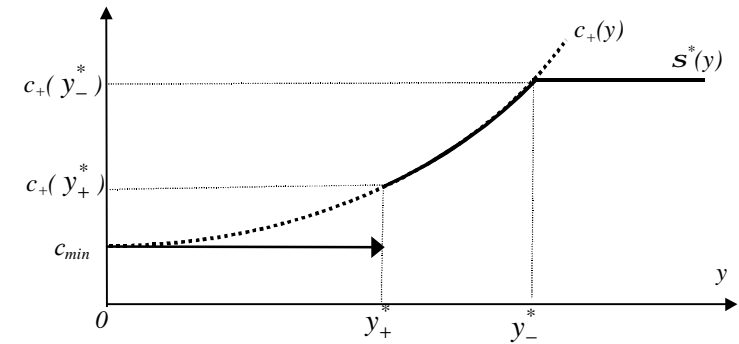


Рис.1. Система стимулирования s^* .

Предложенная система стимулирования s^* , несмотря на то, что доказать ее оптимальность для общего случая пока не удалось, обладает следующими положительными качествами. Во-первых, она учитывает специфику торговой компании (см. выражение (1) и предположения А.1 и А.2), во-вторых, она является минимальной (с точки зрения затрат центра на стимулирование) системой стимулирования, которая одновременно гарантированно реализует выгодные для центра действия и (если реальная функция затрат АЭ оказывается меньше максимальной) побуждает АЭ выбирать максимальные действия, то есть делает выгодным увеличение объема продаж.

Заключение

Таким образом, в настоящей работе рассмотрена задача синтеза системы стимулирования, побуждающей работников торговых компаний к увеличению объемов продаж. Следует отметить, что предложенная система стимулирования, учитывающая специфику торговых компаний, внедрена на практике. В то же время, она носит во многом эмпирический характер, хотя и обосновывалась исходя из теоретических соображений.

Поэтому среди перспективных направлений будущих исследований в данной области целесообразно выделить: полное аналитическое решение соответствующей задачи синтеза оптимальной функции стимулирования, в том числе – и для многоэлементных АС, изучение устойчивости этого решения по параметрам модели (в частности – функциям затрат активных элементов), анализ сравнительной эффективности персонифицированных и унифицированных систем индивидуального и коллективного стимулирования из рассматриваемого класса в многоэлементных активных системах.

Литература

1. БУРКОВ В.Н., НОВИКОВ Д.А. *Как управлять проектами*. М.: Синтег, 1997. - 188 с.
2. НОВИКОВ Д.А. *Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем*. М.: Фонд "Проблемы управления", 1999. - 150 с.
3. НОВИКОВ Д.А., ПЕТРАКОВ С.Н. *Курс теории активных систем*. М.: Синтег, 1999. – 108 с.
4. НОВИКОВ Д.А. *Стимулирование в социально-экономических системах (базовые математические модели)*. М.: ИПУ РАН, 1998. - 216 с.