

СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ

Применение этого механизма рассматривается на примере функционирования модели «Руководитель-исполнители». Модель представляет собой двухуровневую систему, состоящую из Центра и m агентов нижнего уровня рис. 1.

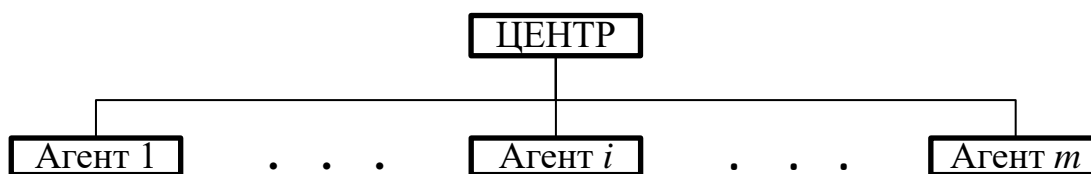


Рис. 1. Модель организационной системы

Весь коллектив исполнителей (агентов) выполняет общее задание, причем каждый агент выполняет свою работу в рамках этого задания в течение некоторого времени. Предполагается, что все работы выполняются последовательно. Руководитель заинтересован в сокращении времени выполнения всего задания. Он располагает фондом стимулирования на весь коллектив агентов в размере R и стимулирует каждого агента премией из фонда R за сокращение времени выполнения его работы.

Исследование модели должно ответить на вопрос. На сколько сократится время выполнения всего задания, если руководитель будет распределять фонд стимулирования R на основе коэффициента участия каждого агента в общем результате?

Обозначим:

m - количество агентов;

R – фонд стимулирования;

t_i – время сокращения выполнения своей работы i -м агентом, $i=1, \dots, m$;

r_i – премия i -го агента, $i=1, \dots, m$;

d_i – коэффициент участия (вклад) i -го агента в общий результат, $i=1, \dots, m$.

Премия i -го агента рассчитывается в соответствии с процедурой

$$r_i = d_i R, \quad i=1, \dots, m.$$

Рассматривается случай, когда фонд стимулирования в коллективе распределяется полностью, т.е. $R = \sum_{i=1}^m r_i$ и $\sum_{i=1}^m d_i = 1$. Кроме того, фонд остается неизменным на протяжении нескольких периодов функционирования.

Коэффициент участия i -го агента определяется как отношение показателя деятельности y_i i -го агента к сумме показателей деятельности всех агентов.

$$d_i = \frac{y_i}{\sum_{j=1}^m y_j}, i=1, 2, \dots, m.$$

Показатель деятельности i -го агента рассчитывается в соответствии с процедурой

$$y_i = \begin{cases} 0, & \text{если } t_i \leq \beta \frac{\sum_{j \neq i}^n t_j}{n-1} \\ t_i - \beta \times \frac{\sum_{j \neq i}^n t_j}{n-1}, & \text{если } t_i > \beta \frac{\sum_{j \neq i}^n t_j}{n-1} \end{cases}, i=1, 2, \dots, m.$$

Именно этот показатель включает элемент состязательности среди агентов. Действительно, если время сокращения работы i -го агента будет меньше чем произведение коэффициента β , установленного центром, и среднего арифметического значения времен сокращения работы остальных агентов, то показатель деятельности i -го агента будет равен нулю. А это соответствует тому, что в этом случае коэффициент участия этого агента равен нулю. И, как следствие, он не получает премию из фонда стимулирования R .

Предполагается, что, что i -й агент характеризуется показателем h_i , отражающим его затраты на сокращение времени выполнения работы.

Разница между премией r_i и затратами агента z_i определяет целевую функцию i -го агента.

В модели предполагается, что функции затрат агентов линейны: $z_i(t_i, h_i) = h_i t_i$, и, соответственно, целевую функцию i -го агента можно записать в виде

$$f_i(x) = d_i R - h_i t_i, i=1, 2, \dots, m.$$

А целевая функция центра представляет собой общее время сокращения выполнения задания и определяется следующим образом

$$F = \sum_{i=1}^m t_i$$

Эффективность механизма стимулирования оценивается суммой времени сокращения выполнения работ агентами в ситуации равновесия по Нэшу или, что то же самое, временем

сокращения выполнения всего задания $K = \sum_{i=1}^m t_i^*$.

В предлагаемом варианте модели анализ и синтез соревновательного механизма стимулирования осуществляется для двух агентов. Причем эти агенты обладают абсолютно одинаковыми возможностями по сокращению времени выполнения работы и коэффициенты затрат агентов при этом одинаковы.

Итак, пусть $m=2$; $R=200$; $h_1=h_2=1$; $\beta=0,1$.

Показатели № агента	Время сокращения задания	Показатель деятельности	Коэффициент участия агентов	Премия агентов	Затраты агентов	Целевые функции агентов
1	40	37	0,587	117,5	40	77,5
2	30	26	0,413	82,5	30	52,5

При синтезе соревновательного механизма стимулирования исследуется возможность подбора такого значения параметра механизма (коэффициента β) при котором целевая функция центра принимает максимальное значение в ситуации равновесия по Нэшу.

Так, например, для $m=2$; $R=200$; $h_1=h_2=1$ значения целевой функции центра в ситуации равновесия по Нэшу для различных значений β представлены в таблице.

β	<i>Целевая функция центра в ситуации равновесия по Нэшу</i>
0,1	122,22
0,15	135,29
0,2	150,00