

### Литература

1. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. М.: «Синтег», 1999г. – с.14.
2. Воронин А.А., Мишин С.П. Оптимальные иерархические структуры. М.: «ИПУ РАН», 2003г. – 109с.
3. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: «МПСи», 2005г. – 100с.
4. Новиков Д.А., Цветков А.В. Механизмы стимулирования в многоэлементных организационных системах. М.: «Апостроф», 2000г. – с.35.
5. Шеремет А.Д., Ионова А.Ф. Финансы предприятий: менеджмент и анализ. М.: ИНФПА-М», 2004г., С. 538.

## ФОРМИРОВАНИЕ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫХ МОДЕЛЕЙ ВНУТРИКОРПОРАТИВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

А.М.Якунин, Ю.В.Матвеева

Входными параметрами в модель внутрикорпоративной оптимизации являются характеристики структуры взаимодействий в рамках компании. Внутрифирменной оптимизацией будем считать согласование экономических интересов с целью повышения эффективности взаимодействия элементов организационной системы. И наиболее подходящим инструментом для решения поставленной задачи выступает методология теории игр.

Опишем модель принятия решений агентом. Для того чтобы определить, как задаются предпочтения агента (и центра), введем следующее описание взаимодействия агента с его *обстановкой*, в которую могут входить другие агенты, управляющие органы и прочие объекты и субъекты [4].

Пусть агент способен выбирать *действия* (стратегии, состояния и т.д.) из множества  $A$  допустимых действий данного агента.

Действие будем обозначать  $y$  ( $y \in A$ ). В результате выбора действия  $y \in A$  под влиянием обстановки реализуется *результат деятельности* агента, который будем обозначать  $z \in A_0$ , где  $A_0$  – множество возможных результатов деятельности [3]. Возможное несовпадение действия агента и результата его деятельности может быть

обусловлено влиянием обстановки – внешней среды, действий других участников ОС и т.д.

Связь между действием агента  $y \in A$  и результатом  $z \in A_0$  его деятельности может иметь сложную природу и описываться распределениями вероятности, нечеткими информационными функциями и др.

Часто предпочтения из множества  $\mathfrak{R}_{A_0}$  можно параметризовать переменной  $r$ , принимающей значения из подмножества  $\Omega$  действительной оси [1]. То есть каждому возможному предпочтению агента  $R_{A_0} \in \mathfrak{R}_{A_0}$  ставится во взаимно однозначное соответствие значение параметра  $r \in \Omega$ , называемого *типом* агента [5].

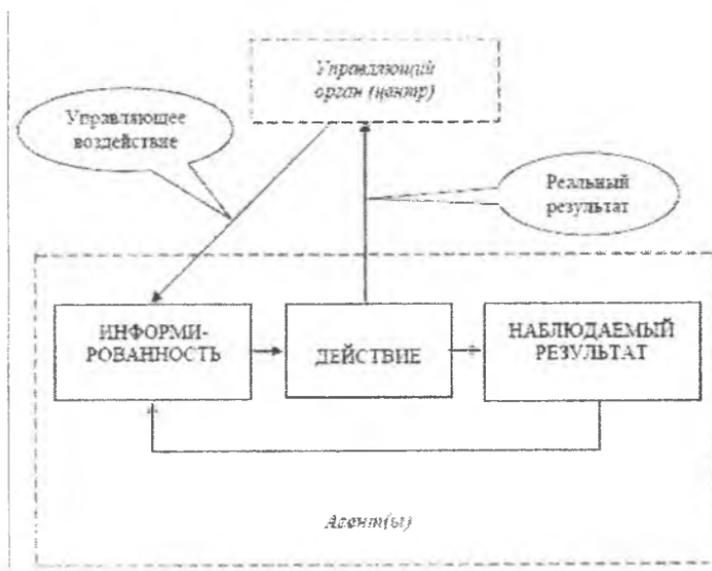


Рисунок 1 – Структурная схема взаимодействия

Обозначим  $y_i \in A_i$  – действие  $i$ -го агента,  $i \in N = \{1, 2, \dots, n\}$  – множество агентов,  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n) \in A' = \prod_{j \in N} A_j$  – вектор действий агентов,

$y_{-i} = (y_1, y_2, \dots, y_{i-1}, y_{i+1}, \dots, y_n) \in A_{-i} = \prod_{j \neq i} A_j$  – обстановка игры для  $i$ -го агента [4].

Предпочтения участников ОС – центра и агентов – выражены их целевыми функциями. Целевая функция центра  $f_0(\sigma, y)$  представляет собой разность между его доходом  $H(y)$  и суммарным вознаграждением  $v(y)$ , выплачиваемым агентам [4]:

$$(1) v(y) = \sum_{i \in N} \sigma_i,$$

где  $\sigma_i$  – стимулирование  $i$ -го агента,  $\sigma(y) = (\sigma_1(y), \sigma_2(y), \dots, \sigma_n(y))$  – механизм стимулирования. Целевая функция  $i$ -го агента  $f_i(\sigma_i, y)$  представляет собой разность между стимулированием, получаемым от центра, и затратами  $c_i(y)$ , то есть:

$$(2) \begin{cases} f_i(\sigma_i, y) = \sigma_i(y) - c_i(y), i \in N \\ f_0(\sigma, y) = H(y) - \sum_{i \in N} \sigma_i(y), i \in N \end{cases}$$

Обозначим  $M$  – множество допустимых систем стимулирования,  $P(\sigma)$  – множество равновесных при системе стимулирования  $\sigma$  стратегий агентов – множество решений игры (тип равновесия пока не оговаривается; пока предположим лишь, что агенты выбирают свои стратегии одновременно и независимо друг от друга, не имея возможности обмениваться дополнительной информацией и полезностью).

Эффективностью стимулирования (эффективностью управления) является максимальное значение целевой функции центра на соответствующем множестве решений игры [3]:

$$(3) K(\sigma) = \max_{y \in P(\sigma)} f_0(\sigma, y).$$

Задача синтеза оптимальной функции стимулирования заключается в поиске допустимой системы стимулирования  $\sigma^*$ , имеющей максимальную эффективность:  $\sigma^* \in \text{Arg max}_{\sigma \in M} K(\sigma)$  [2]. Решение этой задачи приводится ниже.

Представим параметры модели аналитически.

Функцию выручки примем линейной:

$$(4) H(y_i) = \sum_{i \in N} p_i \cdot y_i.$$

Издержки предприятий на нижнем уровне иерархии представим монотонно возрастающей функцией квадратичной функцией, зависящей также от типа агента  $r_i$ :

$$(5) c(y_i) = \frac{y_i^2}{2r_i}.$$

Таким образом,  $\sigma_i(y_i)$  – закон распределения экономического эффекта функционирования системы.

В качестве экономического эффекта выступает прибыль, что формирует обязательное ограничение и целевую функцию системы.

$$(6) \Pi = H(y_i) - c(y_i) \geq 0 \rightarrow \max.$$

С учетом функции спроса  $p_i = a - by_i$  и выражений (4) и (5) определим оптимальное для системы значение объема выпуска из выражения

$$(7) \frac{d\Pi}{dy_i} = 0 \Rightarrow y_i^* = \frac{a}{2b + \frac{1}{r_i}}.$$

Выразим аналитически функцию стимулирования, представив ее посредством введения норматива распределения эффекта системы:

$$(8) \sigma(y_i) = \gamma(H(y_i) - c(y_i)).$$

С учетом (2), (4), (5) и (7) выразим оптимальное значение для центра  $y_i^*$ :

$$(9) \frac{df_0}{dy_i} = a - 2by_i - \gamma a + 2\gamma b + \frac{\gamma y_i}{r_i} = 0;$$

$$(10) y_{oi}^* = \frac{a(1-\gamma) + 2\gamma b}{2b - \frac{\gamma}{r_i}}.$$

Но значение  $y_i^*$  для системы уже выражено в (7). Подставляя (7) в (10) найдем оптимальное значение норматива отчислений:

$$(11) \frac{a(1-\gamma) + 2\gamma b}{2b - \frac{\gamma}{r_i}} = \frac{a}{2b + \frac{1}{r_i}}$$

$$\Downarrow$$

$$\gamma_{opt} = \frac{a}{(2ab - 4b^2)r_i - 2b}$$

Оптимальный объем норматива отчислений обеспечивает согласование взаимодействия управляющего центра и подчиненных элементов организационной системы.

На практике процесс становится итерационным (и представимым в форме иерархической игры). Стратегией центра является определяемое им значение норматива отчислений  $\gamma$ ; стратегиями подчиненных элементов, осуществляющих второй ход в игре, становится значение объема выпуска. При расчете этих значений по (11) получаем согласование интересов участников игры и оптимальное значение эффективности системы.

### *Литература*

1. Горелик В.А. Элементы теории игр. - Липецк: ЛГТУ, 1999. – 290 с.
2. Губко М. В. Теория игр в управлении организационными системами. – М.: Синтег, 2002. – 148 с.
3. Новиков Д.А. Механизмы стимулирования в динамических и многоэлементных социально-экономических системах/ Автоматика и Телемеханика. - 1997. - № 6. - С. 3 - 17.
4. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. - М.: Фонд "Проблемы управления", 1999. – 267 с.
5. Петросян, Л.А. Теория игр. - М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОГО КРЕДИТНОГО РЕЙТИНГА ИПОТЕЧНЫХ ЦЕННЫХ БУМАГ**

**Я.С. Мязова, В.Г. Левитан**

В общем виде ABS (asset backed securities) представляют собой ценные бумаги, которые дают их владельцам право на получение денежных поступлений от определенного пула (набора) активов. Ипотечные Ценные Бумаги (ИЦБ), которые в англоязычной литературе называются MBS (Mortgage-Backed Securities), являются частным случаем ABS. В случае ИЦБ активы представляют собой права требований по ипотечным кредитам, обеспеченных залогом объектов недвижимости. Ипотечные кредиты погашаются ежемесячными (или поквартальными) платежами. Владельцы ИЦБ, обеспеченных этим пулом, по некоторой заранее определенной схеме получают большую часть этих платежей.

В мировой практике применяется большое разнообразие ИЦБ, различающихся по типу обеспечивающих активов, гарантиям, распределению рисков и т.п. Однако существует только два принципиальных способа распределения денежных поступлений от активов ИЦБ:

- Платежи могут быть просто пересланы владельцам ИЦБ после того, как будут произведены удержания за административное и сервисное обслуживание ИЦБ. Такие бумаги называются сквозными (pass-through) и составляют подавляющее большинство эмитированных в мире ИЦБ.