

## ЗАДАЧА РУКОВОДИТЕЛЯ ФИРМЫ THE PROBLEM OF THE HEAD OF THE COMPANY

Д.И. Гурская  
Т.Г. Тюрнева

**Ключевые слова:** Цепи Маркова с доходами, поиск оптимальной стратегии на конечном горизонте управления

Цепи Маркова отлично подходят для моделирования случайных событий. На практике распространено применение марковских цепей в экономике, финансовом моделировании и других областях. Цепи Маркова представляют собой стохастические модели данных, где они поддерживаются шаблоном случайного распределения вероятностей.

Рассмотрена задача руководителя фирмы [1, с. 121].

Для каждой из двух возможных стратегий были составлены матрица вероятностей переходов  $P$ , где каждому элементу соответствует вероятность перехода из одного состояния в другое, граф состояний (**Н** - «низкий объём сбыта», **В** - «высокий объём сбыта»), матрица одношаговых доходов  $R$  в соответствии с условиями задачи.

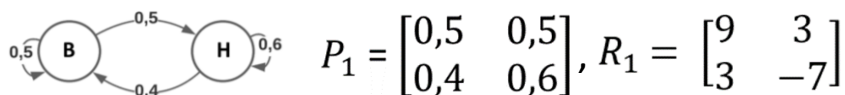


Рисунок 1. Матрицы и граф. Стратегия 1

Для оценки и анализа доходов фирмы в табличном процессоре MS Excel был произведён расчёт следующих характеристик системы:

1. Средний одношаговый доход (СОД)

$$q_i = \sum_{j=1}^N p_{ij} r_{ij}, \quad i = 1, \dots, N \quad (1)$$

2. Полный ожидаемый доход (ПОД) по формуле рекуррентного соотношения

$$v_i(n) = q_i + \sum_{j=1}^N p_{ij} v_j(n-1), \quad i = 1, \dots, N \quad (2)$$

3. ПОД с переоценкой по формуле рекуррентного соотношения для ПОД с переоценкой

$$v_i(n) = q_i + \sum_{j=1}^N p_{ij} \beta v_j(n-1), \quad i = 1, \dots, N, \quad (3)$$

где  $\beta \in (0, 1]$  – коэффициент приведения будущих доходов.

Оптимальной стратегией управления называется такая стратегия управления, при которой достигается максимальный ПОД фирмы.

$k_{in}^*$  – оптимальная стратегия в  $i$ -состоянии на  $n$ -м шаге, соответствующая оптимальному значению ПОД в  $i$ -состоянии на  $n$ -м шаге.

$$v_i^*(n) = \max_{k_{in}} \left[ q_i^{k_{in}} + \sum_{j=1}^N p_{ij}^{k_{in}} v_j^*(n-1) \right]. \quad (4)$$

Для поиска **оптимальной стратегии управления на конечном горизонте управления** были рассчитаны оптимальные значения ПОД для каждого состояния в каждый из рассматриваемых моментов времени.

При  $n \geq 2$  в каждом состоянии системы следует придерживаться

$i$	$n$	0	1	2	3	4	5
1	$v_1^*(n)$	0	6	8,2	10,22	12,222	14,2222
2	$v_2^*(n)$	0	-3	-1,7	0,23	2,223	4,2223
1	$k_{1n}^*$		1	2	2	2	2
2	$k_{2n}^*$		1	2	2	2	2

стратегии 2.

Таким образом, цепи Маркова применены для анализа доходов фирмы и проводимых ею стратегий на заданном горизонте управления, при помощи ППП Excel произведены необходимые расчеты.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов, Г. А. Теория вероятностей. Управляемые цепи Маркова в экономике / Г. А. Соколов, Н. А. Чистякова. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 248 с.