

3. *Iwaszczuk, N.* Some Features of application delayed feedback control method to Cournot-Puu duopoly model / N. Iwaszczuk // *Econtechmod. An international quarterly journal.* — 2013. — Vol. 2. — №. 4. — P. 29–37.

А.В. Марков, канд. физ.-мат. наук, доцент
БГЭУ (Минск)

В.И. Яшкин, канд. физ.-мат. наук, доцент
БГУ (Минск)

ОБОБЩЕНИЕ СХЕМЫ БЕРНУЛЛИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-МЕНЕДЖЕРОВ

Деятельность различных экономических объектов всегда связана с исследованием и решением ряда сложных математических задач. Некоторые из них можно решить с помощью математического моделирования и вероятностных методов. Известная схема Бернулли успешно реализуется во многих задачах, в том числе и в сфере менеджмента. Если испытания независимы, в любом опыте результаты ранее произведенных испытаний не влияют на наступление определенного события. Некоторым обобщением схемы Бернулли для независимых испытаний на случай схемы для зависимых испытаний является цепь Маркова [1, с. 43–47].

Будем понимать под случайным событием состояние марковской цепи, тогда испытание есть изменение состояния этой цепи.

В качестве учебного примера в курсе «Высшая математика», преподаваемом авторами студентам специальностей «Менеджмент (в сфере международного туризма)» (БГУ) и «Экономика и управление туристической индустрией» (БГЭУ), можно привести следующую задачу. Пусть задана матрица перехода для среднестатистического туриста в группе дайвинга на побережье Красного моря

$$P = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0,5 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}.$$

После погружения турист может находиться в одном из трех состояний: чувствует себя хорошо (i_1), чувствует себя удовлетворительно (i_2), чувствует себя неудовлетворительно (i_3). Если турист чувствует себя хорошо, то сервисы отеля в среднем получают дополнительно $q_1 = 80$ дол. прибыли, если удовлетворительно — $q_2 = 40$ дол. прибыли, а если неудовлетворительно, то отель может понести убытки в размере $q_3 = -50$ дол. Найти ожидаемую прибыль за два дня погружений (перехода системы за два шага).

Решение. По формуле $P(n) = P^2$ при $n = 2$ вычисляем матрицу перехода системы за два шага:

$$P(2) = P^2 = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0,5 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0,5 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,38 & 0,27 & 0,35 \\ 0,37 & 0,28 & 0,35 \\ 0,29 & 0,27 & 0,44 \end{pmatrix}.$$

Затем вычисляем ожидаемую прибыль за два перехода:

$$\begin{pmatrix} 0,38 & 0,27 & 0,35 \\ 0,37 & 0,28 & 0,35 \\ 0,29 & 0,27 & 0,44 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 80 \\ 40 \\ -50 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 23,7 \\ 23,3 \\ 12 \end{pmatrix}.$$

Таким образом, ожидаемая прибыль за два перехода составит 23,7 дол., если процесс начал развиваться из состояния (i_1), 23,3 дол. — из состояния (i_2) и 12 дол. — из состояния (i_3).

В более общем случае стационарного режима среднее вознаграждение может быть найдено по формуле

$$q = \sum_{j=1}^3 q_j \pi_j,$$

где $\pi = (\pi_1, \pi_2, \pi_3)$ — вектор предельных вероятностей состояний, определяемый из соотношений

$$\begin{cases} \pi = \pi P, \\ \pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = 1. \end{cases}$$

Литература

1. Марков, А.В. Математическое моделирование некоторых экономических задач: науч.-практ. пособие для вузов: в 2 ч. / А.В. Марков, С.А. Самаль, В.И. Яшкин. — Минск: БГЭУ, 2002. — Ч. 1.

В.С. Оскерко, канд. экон. наук
З.В. Пунчик, канд. соц. наук
 БГЭУ (Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАКРОСОВ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ БАЗ ДАННЫХ

Для демонстрации возможностей расширения с помощью макросов функциональности баз данных, создаваемых в СУБД Microsoft Access, учитывая слабую освещенность этой темы в специальной компьютерной литературе, авторами разработан комплекс постановок задач на построе-