Секция «Математика и механика»

Оптимальное управление системами с несколькими источниками пополнения ресурсов.

Шахгильдян Ксения Дмитриевна
Студент
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Механико-математический факультет, Москва, Россия
E-mail: ksy-shakhgildyan@yandex.ru

Рассматривается модель управления запасами при участии нескольких поставщиков с периодическим пополнением запасов, развивающая идеи, представленные в [2].

Цена товара у первого поставщика составляет c_1, причем поставка происходит немедленно. В то же время второй поставщик поставляет товар немедленно с вероятностью p или в начале следующего периода с вероятностью $q = 1 - p$, цена товара при этом составляет c_2.

В начале каждого периода принимается решение о закупке некоторого количества z_1 товара у первого поставщика и некоторого количества z_2 у второго поставщика. Мы также учитываем плату за хранение h и плату за дефицит единицы товара r.

Начальный запас составляет x, далее периодически приходят требования в размере $\xi_i, i \geq 1$. Предположим, что ξ_i образуют последовательность взаимно независимых случайных величин с общей функцией распределения $F(\cdot)$, имеющей плотность $\varphi(s) > 0$ для $s \in [a, b]$, где $a \geq 0$.

Пусть $f_n(x)$ - минимальные средние дисконтированные издержки за n периодов. Ожидаемые издержки за один период равны $L(v) = E[r(\xi_1 - v)^+ + h(v - \xi_1)^+]$, где $v = x + z_1$, $u = v + z_2$.

Введем также

$$G_n(u, v) = (c_1 - c_2)v + c_2 u + pL(u) + qL(v) + \alpha E f_{n-1}(u - \xi_1),$$

где α-дисконтирующий множитель.

Тогда согласно принципу оптимальности Беллмана (см.[1]) для $n \geq 1$ получаем рекурентные соотношения:

$$f_n(x) = -c_1 x + \min_{x \leq v \leq u} G_n(u, v), \quad f_0(x) = 0.$$

В работе найдена оптимальная стратегия пополнения ресурсов в зависимости от всевозможных значений параметров задачи.

Литература

1. Беллман Р. Динамическое программирование. М., 1960.

2. Булинская Е.В. Эмпирические асимптотические оптимальные политики. Сборник "Современные проблемы математики и механики". 2011. Т.7, в.1, с.8-15.