

## Курсовая работа по предмету «Двухэтапные и многоэтапные задачи стохастического программирования»

Склад функционирует в течение 8 промежутков времени, в которых задан расход продукции  $d_1 = 50$ ,  $d_2 = 150$ ,  $d_3 = 50$ ,  $d_4 = 100$ ,  $d_5 = 50[l/3 + 1]$ ,  $d_6 = 150 - 50[l/6]$ ,  $d_7 = 50[2l/5 + 1]$ ,  $d_8 = 100 + 50[(l + 2)/3]$ , где  $l$  — номер по списку группы,  $[a]$  — целая часть числа  $a$ . Расход производится в конце каждого периода планирования. Известны затраты на пополнение склада  $\psi(u_k)$ , где  $u_k$  — объём пополнения склада в  $k$ -м периоде, и затраты на хранение  $\varphi(\bar{y}_k)$ , где  $\bar{y}_k = y_{k-1} + \frac{u_k}{2}$  — средний запас в  $k$ -м периоде,  $y_k$  — уровень запасов в начале  $k$ -го периода. Вместимость склада ограничена 400 единицами продукции. Значения указанных выше функций представлены в таблице:

$t$	25	50	75	100	125	150	175	200
$\varphi(t)$	3	7	14	24	33	45	50	54
$\psi(t)$		35		38		42		48
$t$	225	250	275	300	325	350	375	400
$\varphi(t)$	56	58	60	61	65	70	76	82
$\psi(t)$		55		65		90		130

При этом  $\varphi(0) = \psi(0) = 0$ . Пополнение запасов осуществляется партиями по 50 единиц продукции.

1) Определите оптимальные объёмы пополнения склада и соответствующие им затраты, считая, что в конечный момент времени на складе не должно оставаться запасов продукции. Решить задачу для всех уровней начальных запасов  $y_0$  от 0 до 400 с шагом 50.

2) Решите аналогичную задачу в случае, считая, что за каждые 50 единиц оставшейся продукции взимается штраф в размере  $5[l/3 + 1]$  д. е.

3) Решите задачу в стохастическом случае, учитывая штраф за оставшуюся продукцию. Вероятности событий, состоящих в том, что случайный спрос  $D_t = d_t$ ,  $t = \overline{1, 8}$ , заданы в таблице:

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8
$D_t = 0$	0	0	0	0,2	0,1	0,2	0	$\frac{l}{20}$
$D_t = 50$	0,5	0	$\frac{20-l}{40}$	0,2	0,2	0,4	0,1	$\frac{1}{20}$
$D_t = 100$	$\frac{l}{40}$	$\frac{8+l}{40}$	0,5	0,2	0,4	0,2	0,2	$\frac{18-l}{20}$
$D_t = 150$	$\frac{20-l}{40}$	$\frac{20-l}{40}$	$\frac{l}{40}$	0,2	0,2	0,1	0,4	0
$D_t = 200$	0	0,3	0	0,2	0,1	0,1	0,3	0

Предполагается, что величины  $D_t$  независимы.

Различные вариации этой задачи можно найти в [1], описание метода динамического программирования в стохастическом случае — в [2].

## Список литературы

- [1] Калихман И. Л., Войтенко М. А. Динамическое программирование в примерах и задачах. — М.: Высш. школа, 1979.
- [2] Shapiro A., Dentcheva D., Ruszczyński A. Lecture on Stochastic Programming: Modeling and Theory. Philadelphia: SIAM, 2019.