

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЗАПАСАМИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Т. А. БОРОДИЧ, В. В. БОЙЧУК, Д. И. ТРЕТЬЯКОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Управление запасами – важная часть общей политики управления оборотными средствами предприятия. Для решения задачи установления оптимального соотношения между затратами на запасы и уровнем удовлетворения потребности в них была разработана совокупность экономико-математических методов, в том числе метод динамического программирования.

Он состоит в том, что оптимальное управление строится постепенно, шаг за шагом. Оптимальное управление обладает таким свойством, что каково бы ни было начальное состояние на любом шаге и управление, выбранное на этом шаге, последующие управления должны выбираться оптимальными относительно состояния, к которому придет система в конце данного шага.

Введем следующие обозначения:  $N$  – число календарных этапов из которых состоит плановый период. При этом каждый  $j$ -й этап ( $j = 1, N$ ) характеризуется параметрами:  $y_{j-1}$  – запас, оставшийся после окончания  $j-1$ -го этапа;  $x_j$  – объем производства предприятия на  $j$ -м этапе;  $d_j$  – величина спроса на продукцию предприятия на  $j$ -м этапе;  $x_{\max}$  – максимальный объем производства на одном этапе;  $y_{\max}$  – максимальный объем запасов на одном этапе;  $C_j(x_j, y_{j-1})$  – затраты на  $j$ -м этапе функционирования, связанные с выпуском  $x_j$  и хранением  $y_{j-1}$  запасов.

Тогда критерий оптимизации имеет вид:

$$F = \sum_{j=1}^N C_j(x_j, y_{j-1}) \rightarrow \min. \quad (1)$$

Введём функцию:

$$f_j(y_j) = \min \sum C_j(x_j, y_{j-1}). \quad (2)$$

Функциональное уравнение Беллмана для такой задачи:

$$f_j(y_n) = \min(f_j(y_{j-1}) + C_j(x_j, y_{j-1})), \quad (3)$$

$$C_j(x_j, y_{j-1}) = c_j(x_j) + h \cdot y_{j-1}, \quad (4)$$

где  $c_j(x_j)$  – затраты на производство продукции на  $j$ -ом этапе в  $x_j$  объеме;  $h \cdot y_{j-1}$  – затраты на хранение продукции на  $j$ -ом этапе в объеме  $y_{j-1}$ .

Известно  $c_0(x_0)$  – затраты на формирование начального запаса. Тогда на шаге 1 принятия решения уравнение Беллмана примет вид:

$$f_1(y_1) = \min(f_1(y_0) + C_1(x_1, y_0)) = \min(f_1(y_0) + c_0(x_0) + h * y_0). \quad (5)$$

Все переменные в уравнении известны, а значит его можно решить. На шаге  $j$  уравнение (5) имеет вид:

$$f_j(y_j) = \min(f_j(y_{j-1}) + c_j(x) + h * y_{j-1}). \quad (6)$$

Для получения оптимального решения целесообразно воспользоваться двумя таблицами. Заполнение первой таблицы проводится так: столбцы – величина запаса с предыдущего шага, строки – объем производства на текущем этапе. Число столбцов ограничивается  $u_{\max}$ , а число строк  $x_{\max}$ . Клетка таблицы делится на две части. В одной части записываются значения состояния в конце текущего этапа

$$(y_j = y_{j-1} + x_j - d_j). \quad (7)$$

Если  $y_j < 0$ , то это недопустимое состояние, клетка вычеркивается из рассмотрения. Во второй части клетки записывается значение функции

$$f_j(y_j) = C_{j-1}(x_{j-1}) + C_j(x_j) + h * y_{j-1}. \quad (8)$$

Среди допустимых клеток находятся клетки с одинаковыми значениями состояний, и выбирается клетка, для которой функция  $f_j(y_j)$  минимальна, для нее фиксируется оптимальный объем производства. Эти результаты записываются во вторую таблицу. Такие шаги повторяются  $N$  раз. Для нахождения оптимальных объемов производства  $x_j$  и оптимальных уровней запасов  $y_j$  производится решение задачи в обратном порядке. На последнем этапе ( $j = N$ ) из второй таблицы выбирается  $x_j$  и  $y_j$  соответствующие оптимальной (минимальной) функции затрат  $f_j(y_j)$ . На этапах  $j < N$  из второй таблицы выбираются строки для которых  $x_j$  и  $y_j$ , такие, что бы  $|d_j - x_{j+1}| = y_j$ . Обратное решение задачи производится до первого этапа.

Таким образом, применение существующих экономико-математических методов в управлении запасами предприятия способствует построению наиболее эффективной системы управления запасами.