

**ВІДБІР ПРОЕКТУ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА  
З ВИКОРИСТАННЯМ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ**

**SELECTION OF DEVELOPMENT PROJECT OF MOTOR TRANSPORT  
ENTERPRIS USSING THE DYNAMIC PROGRAMMING**

**Віктор Біліченко, Світлана Романюк, Сергій Цимбал, Сергій Бабій**

*Вінницький національний технічний університет,  
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна 21000*

*The work substantiated the necessity of finding the direction of development of the motor transport enterprise, taking into account its capabilities and perspectives, using the dynamic modeling method as an effective vehicle for making strategic decisions.*

На сьогоднішній день перед підприємствами автомобільного транспорту постає гостре питання трансформації до вимог сучасного економічного простору, а саме: якими видами перевезень займатися, власними силами виконувати послуги з технічного обслуговування та поточного ремонту чи віддати ці функції на аутсорсинг. Вирішення цих питань окреслить для підприємства нові стратегічні перспективи і надасть можливість сконцентруватися на найперспективніших, актуальних та прибуткових напрямках розвитку.

Саме для визначення перспективних напрямків розвитку та прийняття рішень по стратегічним питанням слід використати сучасні методи прийняття рішень в управлінні, які допоможуть змодельовати різні сценарії розвитку підприємства. Автотранспортне підприємство є відкритою системою, на яку здійснюють вплив чинники внутрішнього та зовнішнього середовища. Не можливо поставити експеримент на ньому або паралельно реалізовувати кілька варіантів його розвитку на практиці, як це можна зробити з експериментальними зразками в лабораторії. Вибрати варіант розвитку можна лише змодельовавши можливі сценарії, враховуючи при цьому попередні результати – прибутки, витрати, виробничий потенціал та інші фактори, які впливають на його розвиток та прибутковість.

Розглянемо модель задачі прийняття рішень на основі методу динамічного програмування [1]. Припустимо, що керівництво підприємства має намір визначити стратегію управління на  $N$  років. Воно зацікавлене у визначенні своєї стратегічної поведінки (вкласти чи не вкласти кошти) для кожного року горизонту планування. Оптимальна поведінка у даному випадку визначається такою стратегією, при якій підприємство одержує найбільший очікуваний дохід через  $N$  років. Поставлену задачу можна представити як задачу динамічного програмування керованих процесів із скінченим числом етапів  $N$ . Метод динамічного програмування ґрунтується на принципі оптимальності Р. Белмана [2], що визначає порядок покрокового розв'язування задачі за допомогою рекурентних обчислювальних процедур. Принцип оптимальності формулюється наступним чином: оптимальне керування має основоположну властивість – якими б не були початковий стан та прийняте початкове рішення, наступні рішення повинні утворювати оптимальне керування відносно стану, що виник в результаті попереднього рішення. Отже, динамічне програмування є поетапним плануванням багатокрокового процесу з оптимізацією на один крок, яке враховує на кожному кроці розвитку процесу загалом, тобто при прийнятті рішення враховується майбутнє процесу.

Безпосередньо це зробити неможливо, і власне, принцип оптимальності дає можливість розв'язувати багатоетапні задачі.

Розглянемо алгоритм розв'язання поставленої задачі – оптимальний вибір проектів функціонування підприємства протягом  $N$  років. Нехай задана матриця  $c = [c_{ij}]$ ,  $i, j = 1, \dots, m$

вартостей переходів системи із стану  $S_i$  у стан  $S_j$  за один крок. Позначимо через  $U(n) = \{U_1(n), U_2(n), \dots, U_m(n)\}$  вектор, який визначає дохід системи на кожному  $n$ -му кроці ( $n=1, \dots, N$ )  $N$  – крокового процесу. Якщо система, виходячи із стану  $S_i$  за  $n$  кроків досягла стану  $S_j$ , то очікуваний оптимальний дохід можна визначити за допомогою прямого функціонального рівняння динамічного програмування у вигляді:

$$U_i(n) = \max_k \left\{ \sum_{j=1}^m [C_{ij}^k + U_j(n-1)] p_{ij}^k \right\}; \quad i=1, \dots, m; \quad n=1, \dots, N, \quad (1)$$

де  $p_{ij}^k$  – імовірності переходу системи із стану  $S_i$  у стан  $S_j$  ( $i, j = 1, \dots, m$ ) за  $k$ -м проектом (при альтернативі  $k$  ( $k=1, 2, \dots, r$ ));

$C_{ij}^k$  – оцінка переходу із стану  $S_i$  у стан  $S_j$  при альтернативі  $k$  ( $k=1, 2, \dots, r$ );

$U_i(n)$  – очікуваний сумарний дохід системи за  $n$  кроків ( $n = 1, \dots, N$ ), якщо процес почався із стану  $i$  ( $i = 1, \dots, m$ ).

Наведене рівняння ґрунтується на тому, що сумарний дохід  $C_{ij}^k + U_j(n-1)$  отримується в результаті переходу системи у стан  $j$  на етапі  $n-1$  із стану  $i$  на етапі  $n$  з імовірністю  $p_{ij}^k$ .

Вираз (1) можна записати у вигляді:

$$U_i(n) = \max_k \left\{ g_i^k + \sum_{j=0}^m p_{ij}^k U_j(n-1) \right\},$$

або у матричній формі

$$U(n) = \max_k \left\{ g^k + P^k U_j(n-1) \right\},$$

де  $U(n)$  – вектор загального очікуваного доходу після  $n$  кроків,  $P^k = (p_{ij}^k)$  – матриця ймовірностей переходів,  $g^k = (g_i^k)$  – вектор вартостей перебування системи у станах  $S_i$  ( $i, j = 1, \dots, m$ ) при вибраній стратегії  $k$  ( $k = 1, \dots, r$ ), компоненти цього вектора дорівнюють  $g_j^k = \sum_{i=0}^m C_{ij}^k p_{ij}^k$ .

### Література

1. Окулов С. М. Динамическое программирование / С. М. Окулов, О. А. Пестов – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 296 с.
2. Беллман Р. Динамическое программирование / Р. Беллман. – М. : Изд-во «Иностранная литература», 1960. – 400 с.