

В. В. Біліченко¹
Є. В. Смирнов¹
В. О. Огневий¹

ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

¹Вінницький національний технічний університет

В результаті перехідних процесів економіки України за останні кілька десятиліть відбулися значні зміни в автотранспортній галузі. Існуючі на той момент автотранспортні підприємства були роздержавлені і розукрупнені, що призвело до значних змін в їх організаційно-виробничій та управлінській структурах, втраті виробничих потужностей, кваліфікованого персоналу, руйнування виробничих зв'язків та зношення основних фондів. При цьому спостерігається стійка тенденція заміни рухомого складу існуючих автотранспортних підприємств автомобілями іноземних виробників як новими, так і вживаними. Завдяки цьому суттєво збільшується різномарочність рухомого складу, що ускладнює виконання технічного обслуговування і ремонту автомобілів, а складність конструкції сучасних автомобілів вимагає суттєвих змін технологічного обладнання та технологій ремонтно-обслуговуючого виробництва.

Тому на сьогоднішній день не існує якогось типового вирішення цих проблем, що вимагає розробки комплексних стратегій розвитку цих автотранспортних підприємств на засадах оновлення рухомого складу та виробничо-технічної бази, вдосконалення структури, організації та управління виробництвом.

В статті розглянуто проблему визначення оптимальної комплексної стратегії розвитку автотранспортного підприємства, яка враховує усі аспекти його функціонування в сучасних умовах господарювання. Це, в свою чергу, вимагає використання комплексу критеріїв, який включає як технічні, так і економічні показники. В якості таких критеріїв обґрунтовано використання коефіцієнта технічної готовності, чистої теперішньої вартості, індексу рентабельності та інтегрального показника конкурентоспроможності. На основі цих критеріїв ефективно побудовано цільову функцію оптимізації. Запропоновано метод визначення оптимальної стратегії розвитку на основі «методу найгіршого випадку» та на основі цього методу визначено вагу критеріїв розробленої цільової функції.

Ключові слова: автотранспортне підприємство, стратегія, технічний розвиток, трансформація, рухомий склад, виробничо-технічна база, оптимізація, нечітка множина.

Постановка проблеми

Ефективність роботи комплексних автотранспортних підприємств (АТП), фірм і організацій, які займаються автомобільними перевезеннями, а також повністю або частково обслуговують власний рухомий склад, на сьогоднішній день, здебільшого є незадовільною. Така ситуація пов'язана з багатьма факторами. Це і значна фізична зношеність та моральне старіння основних виробничих фондів АТП як рухомого складу (РС), так і виробничо-технічної бази (ВТБ), і невідповідність структури і потужності основних фондів АТП фактичним обсягам перевезень, і значні недоліки в організації та управлінні АТП, і багато інших факторів. Все це в комплексі призводить до зниження техніко-експлуатаційних показників роботи АТП, його прибутковості та конкурентоздатності на ринку транспортних послуг, викликає незадоволення клієнтів як вартістю послуг, так і якістю їх надання.

Вирішення такого комплексу проблем можливе тільки за рахунок системного підходу, а саме – впровадження комплексної стратегії розвитку АТП [1], яка буде включати як трансформаційні зміни, так і технічний розвиток АТП.

Проте процес прийняття рішення щодо таких масштабних стратегій розвитку АТП та початку їх реалізації є досить складним, адже він вимагає розробки ефективних алгоритмів моделювання можливих стратегій розвитку АТП, враховуючи їх різноманіття, та визначення оптимальної. Це, в свою чергу, ставить задачу обґрунтування критеріїв ефективності, які будуть включати показники, що оцінюють підвищення технічного рівня, прибутковості та конкурентоспроможності підприємства. Таким чином, визначення оптимальної стратегії є багатокритеріальною задачею оптимізації на основі техніко-економічних показників ефективності роботи підприємства.

Багато наукових праць з проблем функціонування АТП, розглядають, як правило, тільки певний відносно вузький напрямок розвитку АТП з комплексу можливих, серед яких варто виділити роботи

[2-4], що розглядають організаційно-технічний розвиток АТП та [5-7], що розглядають проблематику трансформаційних змін. Крім того, велика кількість наукових праць основана на засадах планово-адміністративної економіки, що унеможлиблює їх застосування за сучасних умов господарювання.

У зв'язку з цим *метою роботи* є обґрунтування системи критеріїв, побудова цільової функції та розробка методу визначення оптимальної стратегії розвитку АТП.

Основна частина

Враховуючи специфіку комплексних стратегій розвитку АТП, вибір найбільш ефективної (оптимальної) стратегії слід виконувати на основі моделювання роботи АТП за можливими стратегіями розвитку з визначенням техніко-економічних показників роботи АТП в певних ринкових умовах. Тому критерії ефективності повинні включати як технічні, так і економічні показники, а також оцінювати конкурентоспроможність підприємства. Тобто визначення оптимальної стратегії розвитку є багатокритеріальною задачею оптимізації на основі техніко-економічних показників роботи АТП.

В науковій літературі розроблено велику кількість комплексних показників ефективності технічного рівня автомобільного транспорту. Проте, на думку авторів, серед цих показників найбільш доцільно використовувати коефіцієнт технічної готовності парку автомобілів [3-4]:

$$\alpha_T = \frac{AD_{роб}}{AD_{роб} + AD_p}, \quad (1)$$

де $AD_{роб}$ – кількість автомобіледнів роботи рухомого складу на лінії; AD_p – кількість автомобіледнів перебування автомобілів в технічному обслуговуванні (ТО), ремонті, або очікуванні ТО чи ремонту.

Для оцінки економічної ефективності інвестицій, в тому числі і на транспорті, в світовій практиці широке розповсюдження здобули методи окупності, віддачі на вкладений капітал та дисконтування грошових потоків. На погляд авторів, в сучасних умовах господарювання найбільш доцільно використовувати показники, основані на дисконтуванні грошових потоків, а серед усього їх різноманіття, для оцінки комплексних стратегій розвитку пропонується використовувати такі показники, як чиста теперішня вартість (NPV) та індекс прибутковості (PI), які визначаються згідно з [7].

Чиста теперішня вартість (чистий дисконтний дохід, чиста приведена вартість) – показник, який показує, скільки чистого доходу (прибутку) одержить інвестор на здійснення капіталовкладень понад необхідну ставку доходу на капітал. Цей показник відображає приріст вартості підприємства в результаті реалізації проекту. Якщо припустити, що інвестиції залучаються лише в початковий момент, то чисту теперішню вартість проекту (NPV) можна визначити за формулою:

$$NPV = I - \sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+R)^t}, \quad (2)$$

де NCF_t – чистий грошовий потік від реалізації стратегії в інтервалі часу t , що визначається як різниця вхідного і вихідного грошових потоків; I – початкові одноразові інвестиції за стратегією; R – ставка дисконтування; T – тривалість періоду реалізації.

Якщо величина $NPV > 0$, то стратегія забезпечує необхідну (або більшу) норму доходу на капітал і є ефективною. При цьому критерієм відбору буде максимальне значення чистої теперішньої вартості, бо при цьому визначається величина приросту власного капіталу підприємства (інвестора).

Одним із недоліків чистої теперішньої вартості є те, що вона не дозволяє порівнювати стратегії з однаковою (або сумірною) NPV , але різною капіталоємністю. Тому для порівняння стратегій з однаковою (або сумірною) NPV буде застосовуватися індекс рентабельності.

Індекс рентабельності (індекс прибутковості) – це показник, який характеризує абсолютну економічну ефективність інвестицій в розрахунку на одну грошову одиницю, тобто дає змогу отримати відносну величину ефекту від реалізації проекту:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+R)^t}}{I}. \quad (3)$$

Якщо $PI > 1$, стратегія розвитку приймається для подальшого розгляду, якщо ж навпаки, то відхиляється. При порівнянні декількох взаємовиключних стратегій перевагу слід віддати стратегії з найбільш високим значенням PI .

Слід зауважити, що в ринкових умовах величина прибутку підприємства залежить від ряду таких факторів, як частка ринку, вартість товарів або послуг, діяльність конкурентів тощо. Тому АТП, щоб

забезпечити плановий прибуток, необхідно зайняти свою нішу на ринку, яка забезпечується конкурентоспроможністю транспортних послуг та напряму залежить від вартості (тарифу) та їх якості.

В світовій економічній науці було розроблено низку методів для оцінювання конкурентоспроможності підприємств, серед яких широке розповсюдження здобули методи: матриця «ріст / частка», матриця Бостонської консалтингової групи, матриця Мак-Кінсі, матриця «продукція / ринок», показники оцінювання конкурентних позицій підприємства тощо, які детально розглянуті в [9]. Проте кожен з цих методів має певні недоліки, в зв'язку з чим для оцінки конкурентоспроможності, автори пропонують використовувати інтегральний показник конкурентоспроможності. З урахуванням якісних і вартісних показників інтегральний показник конкурентоспроможності визначається за формулою

$$K^{kc} = \sum_{z=1}^Z \left(\frac{\sum_{l=1}^L \frac{M_{zl}^{докл.}}{M_{zl}^{конк.}} \cdot W_{zl}}{\sum_{l=1}^L W_{zl}} \cdot V_z \right) / \frac{\sum_{z=1}^Z \frac{C_z^{докл.}}{C_z^{конк.}} \cdot V_z}{\sum_{z=1}^Z V_z}, \quad (4)$$

де $M_{zl}^{докл.}$ – значення окремого l -го показника якості z -го виду перевезень на досліджуваному підприємстві; $M_{zl}^{конк.}$ – середньозважене значення цього ж показника якості у конкурентів; W_{zl} – коефіцієнт важливості l -го показника якості z -го виду перевезень, $0 \leq W_{zl} \leq 1$; L – кількість показників якості; V_z – коефіцієнт важливості z -го виду послуг; $C_z^{докл.}$ – тариф на z -й вид послуги на досліджуваному підприємстві; $C_z^{конк.}$ – середньозважений тариф на z -й вид послуги у конкурентів; Z – кількість послуг, які надає підприємство.

Якщо після впровадження комплексної стратегії розвитку інтегральний показник конкурентоспроможності буде вищий – стратегія схвалюється, якщо ж навпаки – відхиляється. При цьому більші значення цього показника свідчать про вищу конкурентоспроможність підприємства.

Визначення ефективних стратегій розвитку передбачає поетапне відсіювання стратегій: спочатку за допомогою інтегрального показника конкурентоспроможності K^{kc} відсіюються стратегії, які не підвищують конкурентоспроможність підприємства, а далі, за допомогою критеріїв: чиста теперішня вартість майбутніх грошових потоків та індекс прибутковості відсіюються стратегії, для яких $NPV \leq 0$ або $PI \leq 1$. Такий підхід дасть можливість відхилити недоцільні стратегії розвитку вже на початкових етапах, що полегшить подальше визначення найефективнішої.

Таким чином, для визначення ефективності комплексних стратегій розвитку пропонується використовувати чотири критерії, то визначення найкращої (оптимальної) стратегії, серед множини можливих стратегій розвитку, проводиться за допомогою цільової функції. У процесі виконання завдання оптимізації повинні бути знайдені такі значення проектних параметрів при яких цільова функція має мінімум (або максимум). Для запропонованих показників ефективності цільову функцію оптимізації можна записати таким чином:

$$U = f(\alpha_T, NPV, PI, K^{kc}). \quad (5)$$

При цьому зміну основних параметрів цільової функції та обмеження можна записати у вигляді такої системи:

$$\begin{cases} \alpha_T \rightarrow \max; \\ NPV \rightarrow \max; \\ PI \rightarrow \max; \\ K^{kc} \rightarrow \max; \\ NPV > 0; \\ PI > 1. \end{cases} \quad (6)$$

Враховуючи те, що вибір оптимальної стратегії розвитку, серед множини ефективних, відбувається в умовах коли наслідки його реалізації на підприємстві точно невідомі. В такому випадку можна стверджувати, що прийняття остаточного рішення про схвалення певного варіанта змін, яке приймається керівництвом автотранспортного підприємства, здійснюється в умовах невизначеності. В світовій практиці для розв'язання багатокритеріальних задач в умовах невизначеності отримали поширення методи скаляризації з врахуванням важливості критеріїв та методи, що базуються на принципах теорії нечітких множин. На основі аналізу цих методів та їх

застосування у світовій практиці, автори вважають, що для багатокритеріального визначення оптимальної стратегії розвитку АТП доцільно використання методу «найгіршого випадку» [10], оснований на принципі нечітких множин Белмана–Заде в поєднанні з 9-бальною шкалою парних порівнянь Сааті. Згідно з цим методом оптимальна стратегія розвитку повинна визначатися відповідно до таких принципів:

1. Кожний критерій c_l подається у вигляді нечіткої множини C , заданої на універсальній множині стратегій $B = \{b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n\}$:

$$C = \{(c_1)^{\mu_1}, (c_2)^{\mu_2}, \dots, (c_l)^{\mu_l}\}, \quad (7)$$

де μ_l – вага критерію c_l ; l – номер критерію; $i = \overline{1, n}$ – індекс номера альтернативи (стратегії);

2. Шляхом перетину нечітких множин-критеріїв утворюється нечітка множина потенційно хороших рішень:

$$b_{opt} \in D = (c_1)^{\mu_1} \cap (c_2)^{\mu_2} \cap \dots \cap (c_l)^{\mu_l}, \quad (8)$$

де D – множина потенційно хороших рішень;

3. В нечіткій множині потенційних рішень вибирається стратегія з найбільшим ступенем належності, ця стратегія і є оптимальною. Тобто, як найкраща стратегія b_{opt} приймається альтернатива $b_{opt} \in D$ з максимальною вагою

$$\omega(b_{opt}) = \max_{i=1, \dots, n} \min \{(\omega_i^1)^{\mu_1}, (\omega_i^2)^{\mu_2}, \dots, (\omega_i^l)^{\mu_l}\}, \quad (9)$$

де ω_i^l – ступені належності стратегії b_i до нечітких множин, що є числами в інтервалі $[0, 1]$, які можуть враховуватись як вага альтернатив відносно критеріїв c_l ;

На основі методу «найгіршого випадку» [10] визначимо вагові коефіцієнти критеріїв цільової функції. Позначимо критерії:

- c_1 – коефіцієнт технічної готовності α_T ;
- c_2 – чиста теперішня вартість NPV ;
- c_3 – індекс рентабельності PI ;
- c_4 – інтегральний показник конкурентоспроможності K^{kc} .

Згідно з методом «найгіршого випадку» [10] вага критерію визначається відповідно до його рангу J порівняно з найменш важливим критерієм:

$$\mu_q = \frac{1}{\frac{J_1}{J_q} + \frac{J_2}{J_q} + \dots + \frac{J_l}{J_q}} = \frac{1}{\sum_{l=1}^h \frac{\mu_l}{\mu_q}}, \quad (10)$$

$$\mu_1 = \mu_q \frac{J_1}{J_q}, \quad \mu_2 = \mu_q \frac{J_2}{J_q}, \quad \dots, \quad \mu_l = \mu_q \frac{J_l}{J_q}, \quad (11)$$

де μ_q і J_q – вага і ранг найменш важливого критерію.

Найменш важливим критерієм цільової функції є інтегральний індекс конкурентоспроможності (c_4). На основі лінгвістичних оцінок Сааті [10] $\frac{J_1}{J_4} = 3$, $\frac{J_2}{J_4} = 5$, $\frac{J_3}{J_4} = 6$, $\frac{J_4}{J_4} = 1$, тоді за формулами (10) і

(11) вага критеріїв буде:

$$\mu_1 = \frac{3}{3+5+6+1} = 0,2; \quad \mu_2 = \frac{5}{3+5+6+1} = 0,333; \quad \mu_3 = \frac{6}{3+5+6+1} = 0,4; \quad \mu_4 = \frac{1}{3+5+6+1} = 0,067.$$

Враховуючи отримані вагові коефіцієнти критеріїв, цільову функцію можна записати як множину

$$C = \{\alpha_T^{0,2}, NPV^{0,333}, PI^{0,4}, (K^{kc})^{0,067}\}.$$

Висновки

В роботі обґрунтовано використання коефіцієнта технічної готовності, чистої теперішньої вартості, індексу рентабельності та інтегрального показника конкурентоспроможності в якості критеріїв ефективності комплексних стратегій розвитку АТП. На основі обґрунтованих критеріїв побудовано цільову функцію визначення оптимальної стратегії та систему обмежень для них. Для багатокритеріального визначення стратегії розвитку АТП обґрунтовано використання методу

«найгіршого випадку», у відповідності до якого сформовано нечітку множину критеріїв цільової функції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] В. В. Біліченко, *Виробничі системи на транспорті: стратегії розвитку: монографія*. Вінниця, Україна: ВНТУ, 2016, 268 с.
- [2] С. А. Панов, А. М. Поляк, Ю. К. Поносов, *Развитие производства в автотранспортных объединениях*. Москва: Транспорт, 1986, 200 с.
- [3] В. Н. Варфоломеев, *Управление техническим развитием предприятий автомобильного транспорта*. Киев: УМК ВО, 1989, 116 с.
- [4] И. П. Курников, *Развитие производственно-технической базы АТП: учеб. пособие*. Киев: УМК ВО, 1991, 80 с.
- [5] С. В. Філіпова, *Трансформаційні процеси в промисловому виробництві в умовах нестабільності: монографія*. Одеса, Україна: ОРІДУ НАДУ, 2005, 416 с.
- [6] Л. Ю. Гордієнко, *Управління організаційними трансформаціями: теоретико-методолічні засади та управлінський інструментарій: монографія*. – Харків, Україна: вид. ХНЕУ, 2011, 440 с.
- [7] К. Фрайлингер, Й. Фишер, *Управление изменениями в организации*. Москва, Россия: Книгописная палата, 2002, 264 с.
- [8] М. Н. Бідняк, Н. М. Бондар, *Планування інвестицій на автомобільному транспорті України*. Київ, Україна, 2000, 118 с.
- [9] М. Н. Бідняк, В. В. Біліченко, *Виробничі системи на транспорті: теорія і практика: монографія*. Вінниця, Україна: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006, 176 с.
- [10] А. П. Ротштейн, «Нечеткий многокритериальный выбор альтернатив: метод наилучшего случая,» в *Изв. РАН. Теория и системы управления*. Москва, Россия: 2009, № 3, с. 51–55.

Біліченко Віктор Вікторович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Смирнов Євгеній Валерійович – канд. техн. наук, старший викладач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, e-mail: zhekasmirnov@vntu.edu.ua;

Огневий Віталій Олександрович – канд. екон. наук, старший викладач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, e-mail: ognevoy@ukr.net.

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

V. Bilichenko¹
Ye. Smyrnov¹
V. Ohnevyyi¹

Determination of complex strategies for the development of motor vehicles enterprises

¹Vinnitsia National Technical University

As a result of transitions in the economy of Ukraine over the past few decades there have been significant changes in the road transport industry. The motor transport enterprises existing at that time were privatized and disaggregated, which led to significant changes in their organizational, production and management structures, losses of production capacity, qualified personnel, destruction of production links and depreciation of fixed assets. At the same time, there is a steady tendency to replace the rolling stock of the existing road transport enterprises with cars of foreign manufacturers, both new and used. Due to this, the variability of rolling stock significantly increases, which makes it difficult to perform maintenance and repair of automobiles, and the complexity of the design of modern cars requires significant changes in technological equipment and technologies of repair and maintenance production.

Therefore, today there is no typical solution to these problems, which requires the development of comprehensive strategies for the development of these road transport enterprises based on the renewal of rolling stock and production and technical base, improvement of the structure, organization and management of production.

The article deals with the problem of determining the optimal integrated strategy for the development of a motor transportation enterprise, which takes into account all aspects of its functioning in modern economic conditions. This, in turn, requires the use of a set of criteria, which includes both technical and economic indicators. As such criteria, the use of technical readiness ratio, net present value, profitability index and integral index of competitiveness is justified. On the basis of these performance criteria, a target optimization function is constructed. A method for determining the optimal development strategy based on the "worst case method" is proposed, and on the basis of this method the weight of criteria of the constructed objective function is determined.

Keywords: motor transport enterprise, strategy, technical development, transformation, rolling stock, production and technical base, optimization, fuzzy set.

Bilichenko Viktor – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Automobiles and Transport Management, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Smyrnov Yevhenii – Cand. Sc. (Eng.), Senior Lecturer of the Department of Automobiles and Transport Management, e-mail: zhekasmirnov@vntu.edu.ua;

Ohnevyi Vitalii – Cand. Sc. (Econ.), Senior Lecturer in the Department of Automobiles and Transport Management, e-mail: ognevoy@ukr.net.

В. В. Биличенко¹
Е. В. Смирнов¹
В. А. Огневой¹

Определение комплексных стратегий развития автотранспортных предприятий

¹Винницкий национальный технический университет

В результате переходных процессов в экономике Украины за последние несколько десятилетий произошли значительные изменения в автотранспортной отрасли. Существующие на тот момент автотранспортные предприятия были разгосударствлены и разукрупнены, что привело к значительным изменениям в их организационно-производственной и управленческой структурах, потере производственных мощностей, квалифицированного персонала, разрушению производственных связей и износу основных фондов. При этом наблюдается устойчивая тенденция замены подвижного состава существующих автотранспортных предприятий автомобилями иностранных производителей, как новыми, так и бывшими в употреблении. Благодаря этому существенно увеличивается разномарочность подвижного состава, что затрудняет выполнение технического обслуживания и ремонта автомобилей, а сложность конструкции современных автомобилей требует существенных изменений технологического оборудования и технологий ремонтно-обслуживающего производства.

Поэтому на сегодняшний день не существует какого-то типичного решения этих проблем, что требует разработки комплексных стратегий развития этих автотранспортных предприятий на основе обновления подвижного состава и производственно-технической базы, совершенствования структуры, организации и управления производством.

В статье рассмотрена проблема определения оптимальной комплексной стратегии развития автотранспортного предприятия, учитывающая все аспекты его функционирования в современных условиях хозяйствования. Это, в свою очередь, требует использования комплекса критериев, который включает как технические, так и экономические показатели. В качестве таких критериев обосновано использование коэффициента технической готовности, чистой приведенной стоимости, индекса рентабельности и интегрального показателя конкурентоспособности. На основе этих критериев эффективности построена целевая функция оптимизации. Предложен метод определения оптимальной стратегии развития на основе «метода наихудшего случая» и на основе этого метода определён вес критериев разработанной целевой функции.

Ключевые слова: автотранспортное предприятие, стратегия, техническое развитие, трансформация, подвижной состав, производственно-техническая база, оптимизация, нечеткое множество.

Биличенко Виктор Викторович – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой автомобилей и транспортного менеджмента, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Смирнов Евгений Валерьевич – канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, e-mail: zhekasmirnov@vntu.edu.ua;

Огневой Виталий Александрович – канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, e-mail: ognevoy@ukr.net.