

УДК 330.115:339.188.4

Л.І.Бажан

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИБОРУ ВАРІАНТІВ УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМ ПОТОКОМ В ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ

Розглядаються проблеми оцінки якості обслуговування матеріального потоку з позицій управління роботою транспортно-логістичною системою.

Стан національної економіки у великій мірі визначається не тільки внутрішнім потенціалом, але й масштабами участі у міжнародному поділі праці (на основі виробництва, розподілу у світовому масштабі однорідних за типом і якістю товарів та послуг, поширення міжнародної стандартизації і раціоналізації виробничо-технічних, інвестиційних, експортно-імпортних та маркетингових операцій).

Оскільки національну економіку утворюють господарські одиниці різних рівнів ієрархії та різних форм власності, необхідно досліджувати їх не тільки на макрорівні, але й на мезо- та мікрорівнях і шляхом узагальнень одержати цілісне знання про тенденції розвитку національної економіки та обґрунтувати її місце у світовій економіці.

В умовах глобалізації управління господарською одиницею, яка являє собою відкриту систему і водночас є підсистемою національної економіки та світового господарства, робота дуже складна тому, що необхідно при управлінні економічними об'єктами поєднувати воедино мету, внутрішні ресурси і зовнішнє середовище, тобто носити системний характер.

Це потребує застосування системного підходу до вироблення управлінських рішень [1]. Процес прийняття рішень починається із обґрунтування та чіткого формування кінцевих цілей. При цьому вся проблема розглядається як єдина система, в межах якої виявляються наслідки і взаємозв'язки кожного часткового рішення, вивчаються можливі альтернативні варіанти досягнення цілей.

Виникає необхідність узгодження управлінських рішень на всіх рівнях національної економічної піраміди. Вирішення цієї проблеми неможливо без застосування інформаційних технологій до аналізу та визначення показників ефективного функціонування окремих складових економічної системи взагалі, тобто розробки такого напрямку методології соціально-наукового пізнання, в основі якого лежить дослідження господарської одиниці як сукупності взаємопов'язаних елементів, таких як ресурси, люди, структура, завдання та технологія, які зорієнтовані на досягнення цілей в умовах змінного зовнішнього середовища та водночас елемента системи вищого рівня національної економіки і світового господарства.

Загальною фундаментальною науковою проблемою є системне дослідження основних складових національної економічної системи [2]: мак-

роекономіки взагалі, секторів - зовнішня торгівля та промисловість країни, галузей - транспорт та сільське господарство, які концептуально включають всі аспекти, направлені на забезпечення безпеки країни, життєдіяльності суспільства, економічного зростання. Головним фактором стратегії розвитку та функціонування окремих складових економіки України є формування подальшого розвитку, завдяки якому визначається вклад кожного елемента на певному рівні ієрархії в досягнення загальної мети – сталого розвитку економіки України.

Прийняття ефективних рішень за допомогою сучасних інтелектуальних технологій та математичних методів по вибору варіанту розвитку та функціонуванню елементів економічної системи забезпечує економічне зростання, сприяє швидкому просуванню матеріальних потоків і, таким чином, піднімає рейтинг конкурентоспроможності країни.

Використання результатів математичного моделювання дає можливість кожному набору значень регульованих параметрів системи поставити у відповідність певне значення цільової функції. Вибираючи, таким чином, ту сукупність значень регульованих параметрів, при якій критерій ефективності досягає свого екстремального значення, можна оптимізувати режим роботи системи. На практиці вибір критерію ефективності як функції від невідповідних характеристик системи здійснюється виходячи з економічних міркувань і потреб практики.

В умовах наростання глобалізації та інформатизації стають актуальними проблеми економічної інтеграції на принципах між організаційної кооперації. Сучасний світовий досвід в цьому аспекті репрезентує як один із стратегічних підходів логістичну концепцію, на підставі якої формуються логістичні системи [3].

Ґрунтуючись на визначені системи як сукупності елементів, що знаходяться у відповідних відносинах і зв'язках між собою та утворюють певну цілісність, що забезпечує емерджентні властивості системи, можна виділити низку властивостей системи [4]:

- система завжди структурується на відповідні елементи системи;
- елементи системи в конкретний момент часу певним чином впорядковані;
- така організація елементів системи визначає суть відносин та зв'язків;
- система як цілісна організація елементів формує нові емерджентні властивості, що не є притаманні жодному із складових елементів, розглянутих окремо;
- логістична система характеризується також наявністю та пріоритетом поточних процесів.

Таким чином, одним із засобів дослідження системи є розгляд її як логістичної системи. Логістична система є організаційно-структурованою

сукупністю ланок, які є взаємозв'язаними в єдиному процесі управління матеріальними, фінансовими і інформаційними потоками [5-7]. Завданням транспортної логістики є управління вищезазначеними потоками при транспортному обслуговуванні підсистем доставки вантажів та пасажирів [8]. У логістичній системі транспортне обслуговування забезпечує ланцюги доставок [9].

Для оцінки логістичної системи як взаємозв'язаної сукупності засобів, функцій і дій, що управляють, необхідно розглянути кількісні методи [10] - [11].

Як кількісний показник, що характеризує цілісність і розподіл системи, використовується показник ступеня включення в систему S елементу u_s . При $u_s > 0$ - елемент включений в систему, $u_s < 0$ - елемент не належить системі; $u_s = 0$ - положення елементу не визначене.

Властивість зв'язку визначена наявністю істотних стійких зв'язків, відношенням між елементами або їх властивостями, що перевершують по потужності зв'язки - ω_s' відносини цих елементів з елементами, що не входять в систему - ω_s'' . Відповідно ця властивість здійснима за умови $\omega_s' > \omega_s''$.

Властивість організації в логістичному ланцюзі виявляється в зниженні ступеня невизначеності логістичної системи $H(S)$ у порівнянні зі ступенем невизначеності системоформуючих чинників $H(F)$, які визначають можливість створення логістичної системи як такої. Ця властивість представлена співвідношенням $H(S) < H(F)$. Так кількісно оцінюється зниження невизначеності в логістичних ланцюгах системи.

Таким чином, формальний запис умови існування логістичної системи підтверджується кількісними характеристиками і має вигляд:

$$S \Leftrightarrow \{A; \beta \in B; (f_i) i \in I\}; \quad (1)$$

$$\exists \{S\} \Leftrightarrow (u_s > 0; \omega_s'; H(S) < H(F)); \quad (2)$$

$$\{(a_1, \dots, a_n; b_1, \dots, b_n; i_1, \dots, i_n) \in S\} \Rightarrow V_S; \quad (3)$$

$$E^\Pi \geq E^P. \quad (4)$$

Знайти таке $p \in P$ для всіх $(a, b, i) \in V_S$ при

$$E^\Pi \rightarrow \max, \quad (5)$$

де E^Π - ефект проекту, вибраного для реалізації;

E^P - розрахунковий ефект.

Ті або інші системні набори складають відповідні версії логістичної системи - V_s .

На основі сформульованих вище умов і обмежень знаходиться рішення P , яке максимізує ефект в системі логістичного ланцюга [12].

Реалізація високих технологій припускає вибір концепції, на основі якої досягаються високі показники логістичної технології. Серед концеп-

цій раціональної побудови потокового процесу можна розглядати придатність, оптимізація, адаптивність.

Концепція придатності визначає будь-яку логістичну версію потокового процесу, при якій вибраній критерій логічно приймає значення не нижче деякого прийняттого рівня k^{np} , тобто

$$k(v) \geq k^{np}, v \in V, \quad (6)$$

де v – множина допустимих версій реалізації матеріального і супутнього йому потоків інформаційного, фінансового і потоків послуг.

Рівень задоволення k^{np} ділить множину допустимих версій V на дві непересічну множини V'' – множина допустимих версій і безліч неприйнятних версій $V \setminus V''$. Така концепція в договірних відносинах постачальник послуг і їх споживач, надаючи свободу дій у виборі тієї або іншої версії логістичного ланцюга, приводить до нецілеспрямованої і негнучкої системи дій.

Концепція оптимізації дає можливість визначення раціональною такою версію $v \in V$, яка забезпечує максимальний рівень критерію логістики в потоковому процесі, тобто

$$k(v^*) = \max k(v) \text{ при } v \in V. \quad (7)$$

Дану концепцію використовують в тому випадку, коли комплекс умов виконання вибраної версії логістичного ланцюга строго фіксований і можна записати і знайти екстремум цільової функції [13].

Така концепція приводить до цілеспрямованої, але не гнучкої системи дій, оскільки не враховується поточна інформація про зміни на ринку, вплив конкурентів, форс-мажорних і інших невизначеностей.

Концепція адаптації надає можливість оперативного реагування в ході логістичного процесу на можливі зміни в потокових процесах. Суть її полягає в зміні як параметрів, так і структури логістичного ланцюга на основі не тільки апріорної, але і поточної інформації.

В цьому випадку згідно концепції адаптації раціонально враховувати таку версію $v(t)$ з множини $V(t, \tau)$, яка забезпечує виконання умови

$$k_t(v^*(t), \tau) \geq k_t^{mp}(v(t), \tau), v(t) \in V(t, \tau), \quad (8)$$

де t - час, τ - попередження прогнозу.

Запис k_t означає, що показники критеріїв ефективності можуть мінятися у часі. Таким чином, концепція адекватності приводить до цілеспрямованої і гнучкої системи дій.

Формалізація теоретичних положень дозволяє адаптувати нерозривність матеріальних потоків для широкого класу логістичних завдань.

Процес забезпечення високих технологій в перетворенні матеріальних потоків інтегрованої логістичної системи можна записати у вигляді [13]:

$$ILS \Leftrightarrow \langle X_i \rightarrow \theta' Z_i \rightarrow Y_i \rangle, \quad (9)$$

де X_i - матеріальний потік перед перетворення;

Z_i - перетворення матеріального потоку усередині ланки системи;

Y_i - матеріальний потік після перетворення;

θ' - оператор перетворення матеріальних потоків.

Мова йде про зміни кількісних і якісних параметрів системи: комфортне обслуговування клієнтів, забезпечення технологічних служб необхідними ресурсами, сервісне обслуговування транспортних засобів тощо.

Рішення по розузгодженню параметрів перехідних процесів матеріальних потоків, наприклад, не подані вчасно транспортні засоби для навантаження-розвантаження, черга на обслуговування тощо, в інтегрованій системі можна знайти з умови мінімізації функціонала:

$$F(\Delta P) = F(Q, P, \Phi(p)) \rightarrow \min \quad (10)$$

де ΔP – розузгодження матеріальних потоків, що входять і виходять. У момент часу t_i цей показник матиме вигляд:

$$\Delta P(t_i) = X(t_i) - Y(t_i); \quad (11)$$

Q - матеріальний потік;

P - перехідний процес матеріального потоку.

На основі сформульованих вище умов і обмежень можна знайти рішення, при якому дотримується критерій «Just in time» і зменшується дія чинників ризику в логістичних каналах.

Важливе значення в теорії логістики має управління логістичними каналами з нечіткими умовами і критеріями, неможливістю або недоцільністю отримання точного математичного опису. Тут можливе використання методів теорії нечітких множин [14],[15].

Для оцінки якості обслуговування матеріального потоку, використовуються нові напрями управління інформаційними потоками, які забезпечують роботу транспортно-логістичної системи і відносяться до інформаційної і віртуальної логістики.

В основі системи управління транспортним підприємством, як віртуальним, покладена математична модель, що відображає системний зв'язок всіх елементів і процесів [16].

Модель управління підприємством на віртуальному рівні, враховуючи (1) – (11) можна представити як:

$$\begin{aligned} C_t &\rightarrow C_{tj}^n \{u_{tj} : u_{tj} \in C_{tj}\}, \\ C_{tj}^n &\rightarrow F_{tj}^n \{f_{tj} : f_{tj} \in F_{tj}\}, \\ F_{tj}^n &\rightarrow Z_{tj}^n \{z_{tj} : z_{tj} \in Z_{tj}\}, \\ Z &\rightarrow M_{tj}^n(K_t^n, I_s) \{m_{tj} : m_{tj} \in M_{tj}\}, \end{aligned} \quad (12)$$

де C_t - загальна мета функціонування системи управління на t -ому проміжку часу;

C_{tj}^n - локальні ланки n -го рівня функціонування на t -ому проміжку часу j -го найменування;

F_{tj}^n - функції n -го рівня на t -ому проміжку часу j -го найменування, які забезпечують реалізацію складових локальних цілей;

Z_{tj}^n - завдання, які необхідно вирішити на t -ому проміжку часу для досягнення поставленої мети;

K_t^n - критерії рішення задач на t -ому проміжку часу;

I_s - параметри інформаційної системи;

M_{tj}^n - методи рішення задач на t -ому проміжку часу j -го найменування.

Дана модель системи управління логістичною системою на віртуальному рівні (12) дозволяє в комплексі розглядати питання як матеріального забезпечення, так і обслуговування транспортних засобів, які обслуговують рух матеріальних потоків [17]. Таким чином, використання теоретичних основ високих логістичних технологій дозволяє вирішити питання для гармонійного процесу управління системою матеріальних потоків.

Література

1. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. – К.: МАУП, 2003. – 368 с.
2. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – К.: Наукова думка, 2005. – 744 с.
3. Кузьо Н.С. Методологічні аспекти проектування логістичних систем // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». - 2001. – №416. Логістика. – с. 286-292.
4. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. - 296 с.
5. Бакаев О.О., Кутах О.П. Пономаренко Л.А. Теоретичні засади логістики: Підручник. У 2 т. – К.: Київ. ун-т економіки і технологій транспорту. – Т.1, 2003. – 430 с.; Т.2, 2005. – 522 с.
6. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированный процесс снабжения и сбыта. – М.: «Олимп-Бизнес», 2000. – 608 с.
7. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник. – М.: Маркетинг, 1998. – 228 с.
8. Смехов А.А. Основы транспортной логистики. – М.: Транспорт, 1995. – 248 с.
9. Губенко В.К. Логистика: Уч. пособие. – Мариуполь: Изд-во Приазовск. гос. тех. ун-та, 1996. – 252 с.
10. Голиков Е.А., Пурлик В.М. Основы логистики и бизнес-логистики. – М.: Изд-во Рос. Эконом. Академии, 1993. – 161 с.
11. Дегтяренко В.Н. Основы логистики и маркетинга. – Ростов на Дону: Ростов на Дон. гос. акад. строительства, 1992. – 127 с.
12. Логистика: Учебник / Под ред. Б.А.Аникина: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 352 с.
13. Губенко В.К., Николаенко И.В. К вопросу теоретических основ высоких технологий в логистике // Збірник доповідей 7 Міжнародної науково-практичної конференції «Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики». – Київ, 2005. – с. 38-42.
14. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.

-
15. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Наука, 1981. – 208 с.
 16. Бакаев О.О., Гриценко В.І., Бажан Л.І., Бакаев Л.О. Мікроекономічне моделювання і інформаційні технології. – К.: Наук. думка, 2003. – 176 с.
 17. Плоткин Б.К. Экономические методы и модели в управлении материальными ресурсами: Учеб. пособие. – Л.: Изд-во ЛФЭИ, 1992. – 220 с.