

УДК 656.788

ОКОРОКОВ А. М., к.т.н., старший викладач (ДНУЗТ)

Цільова функція процесу транспортного обслуговування вантажовласників в транспортному вантажному комплексі

Вступ

Генеральною ідеєю створення транспортних вантажних комплексів (ТВК) є створення системи розподілу, яка поєднувала б транспортні, складські та збутові функції, при наданні клієнтам повного спектру супутніх послуг. Тобто в цій системі будуть реалізовані ідеї транспортної логістики, що забезпечить їй стійке положення на ринку протягом багатьох років [1].

При проектуванні, плануванні та управлінні діяльністю ТВК необхідно розглядати комплекс взаємопов'язаних оптимізаційних задач, рішення яких являє собою багатоетапний ітераційний процес, що включає в себе два етапи: планування та регулювання. Планування відбувається на стратегічному рівні, а управління – на тактичному (оперативному).

З усього комплексу стратегічних, тактичних та оперативно-технологічних задач доцільно виділити структурні (системні) та приватні (параметричні) задачі. Системні задачі включають в себе моделі, що описують сукупність технологічних зон вантажних станцій (вантажних фронтів та складів), а також моделі, що характеризують процес взаємодії суміжних технологічних зон. При моделюванні ТВК роль технологічних зон виконують окремі вантажні станції. До системної також відносять задачу забезпечення єдності та взаємодії стадій планування та регулювання діяльності ТВК, та визначення оптимального транспортного тарифу, прибутку та обсягу роботи ТВК. Рішення цієї задачі базується на врахуванні інтересів всіх споживачів

транспортної продукції та, власне, транспорту, тобто на оптимізації взаємовідносин попиту та пропозиції транспортної продукції через транспортні тарифи.

Оптимізація функціонування як окремих технологічних зон, так і ТВК в цілому потребує декомпозиції функції оптимального управління роботою ТВК, одним з елементів такої декомпозиції буде формування цілей функціонування ТВК.

Загальною метою буде підвищення якості транспортного обслуговування та підвищення конкурентоспроможності, забезпечення потрібного рівня тарифів; локальною метою - зниження приведених витрат, кількості робітників, витрат палива та електроенергії, часу простою транспортних засобів, підвищення рівня експлуатаційної надійності та ін.

Аналіз публікацій

В дослідженнях авторів [2, 3, 4] пропонувалися різні варіанти цільових функцій для процесу транспортного обслуговування вантажовласників. Більшість з в якості критеріїв ефективності в цільовій функції пропонує використовувати прибуток від виконання транспортної роботи, або роботи окремого підрозділу залізниць. В свою чергу окремі складові пропонувалося розраховувати за допомогою різних методів – теорії нечітких множин, теорії графів і т.і.

Проте запропоновані варіанти оцінки якості транспортного обслуговування не в повній мірі враховували характер процесів, від яких залежить рівень якості транспортного обслуговування, результатом чого може

стати помилковий розрахунок, а отже невірне визначення оптимальних параметрів системи.

Мета і постановка задачі

Метою даної статті є висвітлення процесу поетапного формування цільової функції процесу транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вантажних комплексах, що враховує стохастичний характер її складових.

Основний матеріал

Формування цільової функції для оптимізації процесів в ТВК необхідно проводити окремо для рівнів управління процесу функціонування ТВК – для стратегічного та тактичного рівнів відповідно.

На стратегічному рівні управління вантажний комплекс розглядається як суб'єкт ринку транспортних послуг, метою якого є досягнення максимальної економічної ефективності при повному задоволенні потреб клієнтури. В якості критеріїв ефективності в такому випадку можна використовувати абсолютні показники – сукупний дохід та витрати підприємств, що входять до ТВК, їх прибуток або відносні – рентабельність виконання виробничих операцій, питомий прибуток, собівартість технологічного обслуговування та інші.

Використання в якості цільових функцій абсолютних критеріїв не в повній мірі дозволяє охарактеризувати ефективність інвестицій в розвиток ТВК як суб'єкту транспортного ринку. Так, навіть позитивне значення прибутку на протязі певного періоду часу не відображає можливі капітальні витрати в попередніх періодах. Дохід та витрати при прийнятті рішень на їх підставі не надають інформації про раціональність того чи іншого управлінського рішення щодо розвитку вантажного комплексу,

оскільки певне значення доходу не гарантує навіть позитивного фінансового результату діяльності підприємства, і має бути порівняним з відповідними витратами. Використання абсолютних показників можливе при виборі раціонального варіанту технології обслуговування з набору альтернатив, або оптимального варіанту, якщо набір альтернатив є повною множиною. Крім того, особливістю абсолютних показників ефективності функціонування ТВК є їх вимірювання для заданого періоду часу (година, місяць, рік) або для невідомого часу для певного варіанту виконання технологічного процесу обслуговування вантажовласників (процес обслуговування однієї подачі вагонів в транспортному вузлі, розвантаження вагону і т.п.), що не надає підстави для прийняття рішення відносно ефективності процесу для конкретної обслуговуваної одиниці, конкретного клієнта, конкретного засобу, що процес обслуговування здійснює.

Натомість відносні показники дозволяють оцінювати управлінські рішення відносно конкретного об'єкту (подачі вагонів, вантажовласника, навантажувально-розвантажувального механізму, сукупності всіх засобів обслуговування в транспортному вузлі і т.і.). При цьому відносні (або питомі) показники як правило розраховуються на підставі відповідних показників абсолютних, тобто дозволяють врахувати їх значення при прийнятті рішень. Іншою перевагою питомих показників є їх незалежність від параметрів часу виконання операцій і обсягу вантажної роботи.

Для прийняття рішень на стратегічному рівні управління роботою ТВК пропонується використовувати питомий показник, що, з однієї сторони, враховує цілі функціонування вантажного комплексу на ринку транспортних послуг, а з іншої – ефективність використання інвестованих в матеріальну базу ТВК фінансових засобів:

$$\Pi_{\text{оф}} = \frac{\Pi_t}{\text{ОФ}_t} \rightarrow \max, \quad (1)$$

де $\Pi_{\text{оф}}$ – питомий прибуток підприємств ТВК на одиницю вартості основних фондів ватажного комплексу;

Π_t – прибуток підприємств ТВК за період часу t , грн;

ОФ_t – вартість основних фондів ТВК на момент закінчення періоду t , грн.

Прибуток ТВК оцінюється як різниця сумарного доходу підприємств вантажного комплексу і витрат за відповідний період часу:

$$\Pi_t = D_t - B_t, \quad (2)$$

де D_t – дохід підприємств вантажного комплексу за період часу t , грн;

B_t – сумарні витрати ТВК на протязі періоду t , грн.

Сумарні доходи за період t визначаються на підставі добутку обсягів вантажної роботи і тарифів на виконання відповідних видів робіт:

$$D_t = \sum_{i=1}^{\tilde{N}_t} \sum_{j=1}^{\tilde{N}_w} q_{ij} \cdot \gamma_{ij} \cdot T_{ij}, \quad (3)$$

де T_{ij} – зведена до 1 т сума тарифів на виконання операції з обслуговування в ТВК i -ого вагону в складі j -ого поїзда, грн/т.

Слід зауважити, що величина доходу підприємств ТВК є функцією випадкової величини кількості поїздів \tilde{N}_t , що надійшли до вантажного комплексу на протязі періоду t , а також від випадкової величини кількості вагонів у складі поїзда \tilde{N}_w . Тому величина доходу, що отримують підприємства вантажного комплексу протягом періоду t , є величиною випадковою, стохастична природа якої обумовлена випадковим характером попиту на послуги ТВК.

Сумарні витрати підприємств вантажного комплексу включають витрати експлуатаційні, безпосередньо

пов'язані з виконанням технологічних операцій обслуговування, податки, що сплачують підприємства ТВК, а крім того, при наявності – капітальні вкладення та виплати по позиковому капіталові:

$$B_t = E_t + H_t + C_t + K_t, \quad (4)$$

де E_t – експлуатаційні витрати підприємств ТВК при обслуговуванні вантажовласників протягом періоду t , грн;

H_t – податки, що сплачують підприємства ТВК за результатами господарчої діяльності протягом періоду t , грн;

C_t – виплати по позиковому капіталові підприємств ТВК (за наявності позик, пов'язаних із придбанням основних фондів та веденням господарської діяльності) за обліковий період t , грн;

K_t – капітальні витрати ТВК, пов'язані з придбанням основних фондів на протязі періоду часу t , грн.

Вартість основних фондів ТВК визначається як сума балансових вартостей складських приміщень (включно з відповідним устаткуванням), навантажувально-розвантажувальних фронтів (включно з навантажувально-розвантажувальними механізмами), під'їзних ліній на території транспортного вузла (включно з їх устаткуванням), локомотивів, що знаходяться на балансі підприємств ТВК і використовуються для маневрових робіт, а також всіх господарчих і службових споруд ТВК (ангари, депо, адміністративні будівлі і т.п.):

$$\text{ОФ}_t = B_t^{\text{скл}} + B_t^{\text{нрф}} + B_t^{\text{пл}} + B_t^{\text{лок}} + B_t^{\text{сп}}, \quad (5)$$

де $B_t^{\text{скл}}$ – балансова вартість складських приміщень на території ТВК на кінець періоду t , грн;

$B_t^{\text{нрф}}$ – балансова вартість фронтів виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на кінець періоду t , грн;

$B_t^{\text{пл}}$ – балансова вартість під'їзних ліній ТВК на кінець періоду t , грн;

$B_t^{\text{лок}}$ – балансова вартість локомотивів, що використовуються для виконання робіт на території ТВК, на кінець періоду t , грн;
 $B_t^{\text{сп}}$ – балансова вартість адміністративних і господарчих споруд ТВК на кінець періоду t , грн.

На відміну від інших питомих критеріїв на базі прибутку, таких як прибуток на одиницю наданих послуг, рентабельність (прибуток на одиницю витрачених коштів) та інших, що застосовуються при оперативному управлінні, доцільність використання критерію (1) саме на стратегічному рівні обумовлюється масштабною і великим періодом окупності фінансових засобів, що інвестуються в основні фонди ТВК. Із застосуванням даного критерію обґрунтовуються рішення щодо стратегічного розвитку вантажного комплексу – придбання засобів механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, будівництво складів для зберігання і комплектації вантажів, будівництва нових колій в межах транспортного вузла.

При тактичному управлінні процесом функціонування ТВК здійснюються поточні операції з прийняття рішень щодо роботи підприємств вантажного комплексу з обслуговування вантажовласників. При цьому обґрунтовуються оптимальні варіанти технологічних процесів обслуговування на базі наявних засобів виробництва – устаткованих фронтів з переробки вантажів та складських приміщень. Вибір варіантів здійснюється на підставі множини альтернативних варіантів виконання визначеного обсягу робіт, що характеризується певними значеннями обсягів вантажної роботи та термінами її виконання, тому при обґрунтуванні раціонального (а для випадку повної множини альтернатив – оптимального) рішення достатнім є використання абсолютного критерію.

Для поточного управління діяльністю ТВК пропонується

використовувати сумарні експлуатаційні витрати на виконання операцій з обслуговування клієнтури на протязі певного періоду t :

$$E_t = E_t^{\text{скл}} + E_t^{\text{нрф}} + E_t^{\text{пл}} \rightarrow \min, \quad (6)$$

де $E_t^{\text{скл}}$ – експлуатаційні витрати, пов'язані із виконанням складських операцій при обслуговуванні вантажовласників протягом періоду t , грн;
 $E_t^{\text{нрф}}$ – експлуатаційні витрати на функціонування фронтів навантаження-розвантаження при обслуговуванні клієнтури на протязі періоду t , грн;
 $E_t^{\text{пл}}$ – експлуатаційні витрати, пов'язані із переміщенням подач вагонів на території ТВК протягом періоду t , грн.

Експлуатаційні витрати для кожного з виділених видів робіт містять відповідні постійну та змінну складові:

$$E_t^{\text{скл}} = C_{\text{пост}}^{\text{скл}} + C_{\text{зм}}^{\text{скл}} \cdot \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \sum_{j=1}^{\tilde{N}_w} q_{ij} \cdot \gamma_{ij} \cdot \tau_{ij}, \quad (7)$$

$$E_t^{\text{нрф}} = C_{\text{пост}}^{\text{нрф}} + C_{\text{зм}}^{\text{нрф}} \cdot \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \sum_{j=1}^{\tilde{N}_w} q_{ij} \cdot \gamma_{ij}, \quad (8)$$

$$E_t^{\text{пл}} = C_{\text{пост}}^{\text{пл}} + C_{\text{зм}}^{\text{пл}} \cdot \sum_{i=1}^{\tilde{N}_T} \tilde{N}_{wi}, \quad (9)$$

де $C_{\text{пост}}^{\text{скл}}$ і $C_{\text{зм}}^{\text{скл}}$ – постійна та змінна складові експлуатаційних витрат на виконання складських операцій, грн і грн/т·год. відповідно;

$C_{\text{пост}}^{\text{нрф}}$ і $C_{\text{зм}}^{\text{нрф}}$ – постійна та змінна складові експлуатаційних витрат на навантажувально-розвантажувальні роботи, грн і грн/т відповідно;

$C_{\text{пост}}^{\text{пл}}$ і $C_{\text{зм}}^{\text{пл}}$ – постійна та змінна складові експлуатаційних витрат на виконання операцій з переміщення вагонів на території ТВК, грн і грн/вагон відповідно;
 τ_{ij} – час зберігання партії вантажу, що надійшла в j -ому вагоні у складі i -ого поїзда, на складі ТВК, год.

Фактичні експлуатаційні витрати на обслуговування вантажовласників в ТВК є випадковою величиною, стохастична

природа якої обумовлена випадковим характером комплексу показників технологічного процесу обробки вантажів – часу навантаження та розвантаження, часу переміщення вагонів по території транспортного вузла, часу на оформлення документації та інших.

Висновки

Запропонована цільова функція процесу транспортного обслуговування вантажовласників в транспортному вантажному комплексі може бути використана при побудові моделі вантажного комплексу.

В процесі формування цільової функції визначено, що використання експлуатаційних витрат в якості цільової функції при вирішенні задач тактичного управління не суперечить прийнятому критерієві ефективності на стадії стратегічного управління, оскільки альтернативи тактичних рішень розглядаються для вже наявної, оптимізованої на стадії розробки стратегій розвитку, інфраструктури вантажного комплексу. Тобто для моделей оперативного управління параметри, що визначаються при управлінні стратегічному, розглядаються як константи.

Список літератури

1. Миротин Л. Б. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): Учебник для транспортных вузов [Текст] / Под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М.: «Экзамен», 2003. – 448 с.
2. http://www.cfin.ru/management/manufact/transport_log_2.shtml
3. Демьянович И. В. Интегративность в системе оценки качества транспортного

обслуживания [Электронный ресурс] / И. В. Демьянович // Управление экономическими системами. – 2011. – №6.

4. Галабурда В.Г. Методы оценки качества транспортного обслуживания [Текст] / В.Г. Галабурда // Бюллетень транспортной информации. – 2003. – № 6. – с.8-14.

5. Аверилл М. Лоу. Имитационное моделирование [Текст] / Аверилл М. Лоу, В. Девид Кельтон – Питер. – 2004.

6. Хастингс Н. Справочник по статистическим распределениям [Текст] / Н. Хастингс, Дж. Пикок – М.: Статистика – 1980 – 95 с.

Анотації:

В роботі розглядається послідовність формування цільової функції процесу транспортного обслуговування вантажовласників в транспортному вантажному комплексі для різних рівнів управління, яка на відміну від існуючих дозволяє врахувати стохастичний характер складових процесів.

Ключові слова: вантажний комплекс, транспортне обслуговування, управління, цільова функція, витрати, балансова вартість, прибуток.

В статье рассматривается последовательность формирования целевой функции процесса транспортного обслуживания грузовладельцев в транспортном грузовом комплексе для разных уровней управления, которая в отличии от существующих позволяет учесть стохастический характер составляющих процессов.

Ключевые слова: грузовой комплекс, транспортное обслуживание, управления, целевая функция, затраты, балансовая стоимость, прибыль.

The article discusses the sequence of formation of the objective function for transport services in the transport cargo cargo complex for different levels of management, which in contrast to the existing allows one to take into account the stochastic nature of the constituent processes.

Keywords: cargo complex, transport service, management, the objective function, cost, book value, profit.

