

Є. В. НАГОРНИЙ (Харківський національний автомобільно-дорожній університет),  
А. М. ОКороков (Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна)

## МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНИХ КОМПЛЕКСІВ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКОМУ ТРАНСПОРТНОМУ ВУЗЛІ

Розглянуто питання розробки методики розрахунків економічної ефективності та проведення оцінки функціонування транспортно-вантажних комплексів в транспортному вузлі.

*Ключові слова:* транспортний вузол, транспортний вантажний комплекс, приведені витрати, економічна ефективність.

Рассмотрен вопрос разработки методики расчетов экономической эффективности и проведения оценки функционирования транспортно-грузовых комплексов в транспортном узле.

*Ключевые слова:* транспортный узел, транспортный грузовой комплекс, приведенные расходы, экономическая эффективность.

The question of the development of methods of calculation of the cost-effectiveness and to assess the functioning of transport and freight systems in the transport node.

*Key words:* transport hub, the complex logistics, distribution centers, reduced costs, cost-effectiveness.

### Вступ

Значне ускладнення ринкових умов, в яких функціонують підприємства в Україні, висувають нові вимоги і до транспорту, зокрема до рівня транспортно-обслуговування, який надається клієнтам.

Для забезпечення високого рівня конкурентоспроможності та прийняттого рівня прибутку необхідно впроваджувати нові підходи до формування системи транспортно-обслуговування, які будуть враховувати не лише інтереси транспортних компаній, а й інтереси клієнтів. Вирішити цю проблему можна за допомогою створення належної системи транспортно-обслуговування, яка має розташовуватись в місцях концентрації клієнтів, а саме – в транспортних вузлах великих міст. Як показали дослідження [1-3] така система має базуватись на мережі розподільчих центрів, об'єднаних в транспортно-вантажні комплекси.

### Аналіз публікацій

На основі проведеного аналізу розробок відомих вчених – В. М. Акулінічева, Є. В. Нагорного, Т. В. Бутько, Д. В. Ломотько, П. О. Яновського та інших, а також аналізу досвіду транспортно-обслуговування закордонних вантажовласників, було визначено, що більшість систем орієнтовані на прибуток лише однієї сторони – перевізника, при цьому інтереси вантажовласників майже не враховувалися. Лише

останні дослідження [5-8] були спрямовані на виправлення цього недоліку, проте ці дослідження потребують подальшого розвитку та вдосконалення.

У попередніх дослідженнях [9], було визначено, що транспортний вузол є складною ієрархічною транспортною мета-системою, що складається з двох основних рівнів – центри комплексного транспортно-обслуговування на першому рівні, та регіональні розподільчі центри на другому. Сукупність цих двох рівнів і буде утворювати транспортно-вантажний комплекс (ТВК) регіону.

Створення в транспортному вузлі мережі ТВК має підвищити рівень транспортно-обслуговування клієнтів всередині транспортно-обслуговування вузла, оскільки здатна принести загальний синергетичний ефект для всіх учасників процесу транспортування вантажу.

### Мета і постановка задачі

Основною метою дослідження, наведеного в цій статті є формалізація процесу оцінки економічної ефективності створення ТВК в транспортному вузлі.

### Рішення поставленої задачі

В ринкових умовах будь-які оцінки удосконалення існуючих систем частіше за все базуються на зіставленні витрат, які необхідні на удосконалення системи (придбання додаткових маневрових засобів або автотранспорту, ванта-

жно-розвантажувальних машин, удосконалення інформаційної системи, розвиток та утримання складів і т.і.), та прибутків, які будуть одержувати як транспортні підрозділи, так і клієнти.

Визначимо синергетичний ефект від удосконалення технології роботи ТВК у вигляді цільової функції:

$$E = E_{\text{ТВК}} + E_{\text{ВВ}} \rightarrow \max, \quad (1)$$

де  $E_{\text{ТВК}}$  – прибуток ТВК від удосконалення транспортного обслуговування клієнтів у вузлі;

$E_{\text{ВВ}}$  – прибуток вантажовласників від створення ТВК.

Одним із шляхів одержання прибутку за умови створення ТВК буде зменшення витрат на виконання операцій у вузлі, тобто цільову функцію можна записати у вигляді:

$$E = t_{\text{ВН}} \sum_{i=1}^n C_i P_i \rightarrow \min, \quad (2)$$

де  $C_i$  – вартість виконання технологічних операцій в окремій фазі ТВК в транспортному вузлі;

$P_i$  – імовірність попадання вантажу в цю фазу;

$t_{\text{ВН}}$  – тривалість знаходження вантажу всередині ТВК.

Для визначення економічного ефекту ТВК від удосконалення необхідно порівняти прибутки та витрати до удосконалення роботи, та після нього. В даному випадку необхідно розглянути різницю сум річних приведених витрат на функціонування ТВК:

$$E_{\text{ТВК}} = E_{\text{річ1}} - E_{\text{річ2}}, \quad (3)$$

де  $E_{\text{річ1}}, E_{\text{річ2}}$  – відповідно річні приведені витрати до удосконалення роботи ТВК та після неї, грн.

Річні приведені витрати, відповідно до [10], визначаються за формулою:

$$E_{\text{річ}} = K \cdot E_{\text{н}} + E_{\text{екс}}^{\text{річ}}, \quad (4)$$

де  $K$  – капітальні вкладення;

$E_{\text{н}}$  – нормативний коефіцієнт порівняльної ефективності;

$E_{\text{екс}}^{\text{річ}}$  – річні експлуатаційні витрати, грн.

Для окремого ТВК капітальні вкладення визначаються як сукупність витрат на окремі елементи (ВРМ, локомотиви і т.і.):

$$K = K_{\text{лок}} + K_{\text{ВРМ}} + K_{\text{тех}} + K_{\text{авт}} + M_{\text{вант}}, \quad (5)$$

де  $K_{\text{лок}}$  – капітальні вкладення на придбання локомотивів, грн.;

$K_{\text{ВРМ}}$  – капітальні вкладення у вантажно-розвантажувальні машини, грн.;

$K_{\text{тех}}$  – капітальні вкладення в технічне оснащення ТВК (обчислювальні машини, комунікації, системи зв'язку), грн.;

$K_{\text{авт}}$  – капітальні вкладення в розвиток автомобільного парку, грн.;

$M_{\text{вант}}$  – вартість вантажної маси в процесі перевезення, грн.

Розмір капітальних вкладень в локомотиви та автомобільний парк розраховується за формулою:

$$K_{\text{лок(авт)}} = N_{\text{лок(авт)}} \cdot C_{\text{лок(авт)}}, \quad (6)$$

де  $N_{\text{лок(авт)}}$  – кількість локомотивів (автомобілів), шт.;

$C_{\text{лок(авт)}}$  – ціна локомотивів (автомобілів), грн.

При розрахунку ціни локомотива (автомобіля) необхідно враховувати, що вона складається як з ціни придбання, так і з ціни доставки:

$$C_{\text{лок(авт)}} = C_{\text{придб}} + C_{\text{пост}}, \quad (7)$$

де  $C_{\text{придб}}$  – вартість придбання, грн.;

$C_{\text{пост}}$  – вартість постачання, грн.

Капітальні вкладення в ВРМ:

$$K_{\text{ВРМ}} = N_{\text{ВРМ}} \cdot (C_{\text{придб}} + C_{\text{пост}} + C_{\text{монт}}), \quad (8)$$

де  $C_{\text{монт}}$  – вартість монтажу ВРМ (для кранів), грн.

Капітальні вкладення в технічне оснащення:

$$K_{\text{тех}} = C_{\text{тех}} + C_{\text{пост}} + C_{\text{монт}}. \quad (9)$$

Вартість вантажної маси в процесі перевезення враховується як одночасові витрати, які залежать від вантажного потоку через ТВК, та часу перебування цього вантажного потоку всередині комплексу. Також значний вплив на цю вартість створює середня вартість однієї тони вантажу:

$$M_{\text{вант}} = C_{1\tau} \cdot P_{\tau} \cdot t_{\text{ТВК}}, \quad (10)$$

де  $C_{1\tau}$  – середня вартість однієї тони вантажу, що переробляється в ТВК, грн.;

$P_{\tau}$  – вантажний потік через ТВК, т.;

$t_{\text{ТВК}}$  – час знаходження вантажу всередині ТВК, діб.

При розрахунку приведених витрат, необхідно привести вартість вантажної маси до річного вимірника:

$$M_{\text{вант}} = \frac{U_{1T} \cdot P_{\tau} \cdot t_{\text{ТВК}}}{365}. \quad (11)$$

При розрахунку експлуатаційних витрат, відповідно до [10], необхідно враховувати дві складові таких витрат – залежну, яка змінюється в залежності від обсягу роботи ТВК, та незалежну – яка залишається відносно постійною, незалежно від обсягів роботи.

Річні експлуатаційні витрати розраховуються за формулою:

$$E_{\text{екс}}^{\text{річ}} = E_{\text{зал}} + E_{\text{незал}}. \quad (12)$$

Залежні витрати на функціонування ТВК складаються з витрат на маневрову роботу, на виконання вантажно-розвантажувальних робіт, на простій локомотивів та іншого рухомого складу залізниць та автотранспорту.

$$E_{\text{зал}} = E_{\text{лок}} + E_{\text{авт}} + E_{\text{ваг}} + E_{\text{вrm}} + E_{\text{ман}}, \quad (13)$$

де  $E_{\text{лок}}$  – витрати на простій локомотивів, грн.;

$E_{\text{авт}}$  – витрати на простій автотранспорту, грн.;

$E_{\text{ваг}}$  – витрати на простій вагонів, грн.;

$E_{\text{вrm}}$  – витрати на виконання вантажно-розвантажувальних робіт, грн.;

$E_{\text{ман}}$  – витрати на виконання маневрової роботи, грн.

$$E_{\text{лок(авт)}} = \sum M_{\text{л-г(а-г)}} \cdot C_{\text{л-г(а-г)}} \cdot 365, \quad (14)$$

де  $\sum M_{\text{л-г(а-г)}}$  – сумарні локомотиво-години (автомобіле-години) простою рухомого складу за добу, л-год (а-год);

$C_{\text{л-г(а-г)}}$  – вартість локомотиво-години (автомобіле-години), грн.

Витрати на простій вагонів розраховуються аналогічно витратам на простій локомотивів та автотранспорту.

Витрати на маневрову роботу:

$$E_{\text{ман}} = N_{\text{ман}} \cdot C_{\text{ман}} + \sum_{i=1}^n N_{M_i} \cdot C_{M_i}, \quad (15)$$

де  $C_{\text{ман}}$  – вартість утримання одного локомотива протягом доби, грн.;

$N_{M_i}$  – обсяг маневрових робіт, необхідний для обслуговування  $i$ -го вантажного фронту;

$C_{M_i}$  – норма витрат на одиницю маневрової роботи відповідного типу, грн.;

$n$  – кількість видів маневрових робіт.

Аналогічним чином розраховуються витрати на виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Незалежна частина витрат в даному випадку буде складатися з витрат на утримання складської площі та постійних пристроїв, та буде розраховуватися за формулою:

$$E_{\text{незал}} = N_{\text{скл}} \cdot C_{\text{скл}} \cdot (\alpha_{\text{ав}} + \alpha_{\text{еф}}), \quad (16)$$

де  $N_{\text{скл}}$  – обсяг складської площі та площі інших постійних споруд, м<sup>2</sup>;

$C_{\text{скл}}$  – вартість утримання одиниці складської площі, грн.;

$\alpha_{\text{ав}}$  – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

$\alpha_{\text{еф}}$  – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Як вже зазначалося, прибуток вантажовласників буде визначатися в першу чергу прискоренням оборту вантажу за рахунок зменшення часу знаходження вантажів в межах ТВК, а відповідно і прискорення оборту коштів:

$$E_{\text{вв}} = C_{\text{в}}^1 - C_{\text{в}}^2 - C_{\text{дод}}, \quad (17)$$

де  $C_{\text{в}}^{1(2)}$  – витрати на вантажну масу в процесі перевезення відповідно до, та після зміни роботи ТВК, грн.;

$C_{\text{дод}}$  – додаткові витрати вантажовласників на прискорене просування вантажу в межах ТВК, грн.

Витрати на вантажну масу розраховуються за формулою:

$$C_{\text{в}}^i = \frac{U_{1T} \cdot P_{\tau} \cdot t_i}{24 \cdot 365}, \quad (18)$$

де  $t_i$  – час знаходження вантажу у ТВК, год.

З урахуванням (18) вираз (17) прийме наступний вигляд:

$$E_{\text{вв}} = \frac{U_{1T} \cdot P_{\tau}}{24 \cdot 365} (t_1 - t_2) - C_{\text{дод}}. \quad (19)$$

Спираючись на раніше зібрану та оброблену статистичну інформацію стосовно об'єкта дослідження, було побудовано модель функціонування ТВК, розташованого в транспортному вузлі, на якій проводитиметься дослідження функціонування об'єкта за різних умов щодо технічного оснащення. З використанням наведеної методики розрахунків розраховується економічний ефект від впровадження того чи іншого варіанту переоснащення ТВК.

## Висновки

Розроблена методика розрахунків економічної ефективності може бути використана для визначення економічного ефекту від створення ТВК, що дозволяє визначити оптимальний варіант як щодо технічного оснащення, так і технології функціонування транспортно-вантажного комплексу.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Ломотько, Д. В. Удосконалення перевезення вантажів на залізницях України в умовах ринку транспортних послуг. Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.20 [Текст] / Д. В. Ломотько – Харківська державна академія залізничного транспорту. – Х., 2001. – 22 с.
2. Ломотько, Д. В. Формування транспортного процесу залізниць України на базі логістичних принципів. Автореф. дис. доктора техн. наук: 05.22.01 [Текст] / Д. В. Ломотько – Українська державна академія залізничного транспорту. – Х., 2008. – 39 с.
3. Гармаш, О. М. Механізм формування міжнародного транспортно-логістичного центру. Автореф. дис. канд. техн. наук: 08.00.04 [Текст] / О. М. Гармаш – Національний авіаційний університет. – К., 2009 р. – 24 с.
4. Смехов, А. А. Маркетинговые модели транспортного рынка [Текст] / А. А. Смехов – М.: Транспорт, 1998. – 120 с.
5. Воркут, Т. А. Вплив місця розміщення розподільчих центрів і складів на кінцеву вартість товарів [Електрон. ресурс] / Т. А. Воркут, А. І. Зобніна – 2009. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>

[portal/natural/Upsal/2009\\_6/09vtacwl.pdf](portal/natural/Upsal/2009_6/09vtacwl.pdf)

6. Шраменко, Н. Ю. Підвищення якості логістичного сервісу вантажного терміналу [Текст] / Н. Ю. Шраменко – Східно-європейський журнал передових технологій. – 2010. – № 1.
7. Горбенко, О. В. Розвиток діяльності логістичних провайдерів в Україні [Електрон. ресурс] / О. В. Горбенко, А. О. Пильченко – 2009 – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Upsal/2009\\_6/09govpau.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Upsal/2009_6/09govpau.pdf)
8. Бутько, Т. В. Удосконалення взаємодії підсистем у системах транспортно-логістичного обслуговування масових вантажів залізничним транспортом [Текст] / Т. В. Бутько, Д. В. Ломотько, Є. В. Сушарін – Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2009. – № 3.
9. Нагорний, Є. В. Дослідження розвитку системи транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах [Текст] / Є. В. Нагорний, А. М. Огороков, Г. І. Переста – Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту – 2012. – № 39.
10. Нагорний Є. В. Оцінка економічної ефективності вдосконалення системи транспортного обслуговування вантажовласників в транспортних вузлах [Текст] / Є. В. Нагорний, Т. В. Столяр – Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету – 2008. – № 33.
11. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bizeducation.ru>.

Надійшла до редколегії 13.09.2012.

Прийнята до друку 14.09.2012.