

УДК 656.073.2

## ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄДНАНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

В.М. Мосьяпан, аспірант, ХНАДУ

*Анотація.* Запропоновано методу обґрунтування критерію ефективності функціонування об'єднаного транспортного підприємства з точок зору муніципалітету, пасажирів та перевізника. Використовуючи даний підхід, запропоновано комплексний критерій ефективності функціонування об'єднаного транспортного підприємства.

*Ключові слова:* інтегрована транспортна система, об'єднане транспортне підприємство, коефіцієнт ефективності.

## ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕДИНЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В.Н. Мосьяпан, аспирант, ХНАДУ

*Аннотация.* Предложена методика обоснования критерия эффективности функционирования объединенного транспортного предприятия с точек зрения муниципалитета, пассажира и перевозчика. Используя данный подход, предложен комплексный критерий эффективности функционирования объединенного транспортного предприятия.

*Ключевые слова:* интегрированная транспортная система, объединенное транспортное предприятие, коэффициент эффективности.

## JUSTIFICATION OF INTEGRATED CRITERION OF COMBINED TRANSPORT COMPANY EFFICIENCY

V. Mospan, postgraduate, KhNAHU

*Abstract.* The method of grounding of performance criteria of combined transport company with respect to the municipality, the passenger and the carrier is offered. Using this approach there was suggested a comprehensive criterion for efficiency of combined transport company operating.

*Key words:* integrated transport system, combined transport company, efficiency ratio.

### Вступ

Сьогодні важко уявити сектор міського пасажирського транспорту в Європі без об'єднаних транспортних підприємств (ОТП). Мережа комплексних міських транспортних послуг, що надаються через ОТП, є частиною іміджу громадського транспорту. В останні роки в ЄС та Росії активно створюються нові ОТП. Одним з актуальних для них питань є розробка методики обґрунтування критерію ефективності функціонування. Цю проблему досліджувало багато вітчизняних та зарубіж-

них вчених: А. Капрассе [1], А.В. Вельможин, А.В. Затонський, А.А. Серіков [2] та ін.

Основною проблемою розробки методики обґрунтування критерію ефективності функціонування ОТП є вибір і наукове обґрунтування системи показників, що до неї входять. Запропоновані методики обґрунтування критерію ефективності функціонування ОТП не в повній мірі враховують інтереси всіх учасників процесу перевезення. Проте вони свідчать про можливість математичного опису й оптимізації складних процесів, що протікають в ОТП.

### Аналіз публікацій

У закордонній та вітчизняній літературі немає єдиної думки щодо обґрунтування комплексного критерію ефективності функціонування об'єднаного транспортного підприємства. У вітчизняних джерелах як основний критерій ефективності беруться економічні показники, до яких відносяться доходи і витрати. Проте збільшити доходи та зменшити витрати можна лише шляхом урахування інтересів усіх учасників процесу перевезення. У закордонних джерелах як критерій ефективності розглядаються інтереси пасажирів, перевізника та муніципалітету, проте відсутній комплексний критерій ефективності, який дозволяє визначити повну оцінку діяльності об'єднаного транспортного підприємства.

### Мета і постановка задачі

Щодо діяльності об'єднаного транспортного підприємства є доцільним виділення таких послідовних етапів на шляху обґрунтування комплексного критерію ефективності:

- визначення критерію ефективності з точки зору муніципалітету;
- визначення критерію ефективності з точки зору перевізника;
- визначення критерію ефективності з точки зору пасажирів.

Правильно розроблена і реалізована методика обґрунтування комплексного критерію ефективності функціонування об'єднаного транспортного підприємства є гарантією майбутнього успіху підприємства на ринку пасажирських перевезень.

### Критерій ефективності з точки зору муніципалітету

Реорганізація громадського транспорту загального користування в містах служить як інструментом для територіального планування, так і засобом для досягнення регуляторних та соціальних цілей. ОТП мають ряд переваг як для більшості пасажирів, так і для політики міського розвитку. Об'єднання, беззаперечно, підвищують привабливість громадського транспорту в порівнянні з приватним транспортом, оскільки вони забезпечують його доступність і формують його імідж як інтегрованої системи, яка пропонує

оптимальне географічне охоплення і менш тривалі поїздки, за рахунок скорочення часу очікування транспортних засобів [1]. Крім того, координоване планування громадського транспорту в межах всієї зони дії ОТП може усунути конкуренцію між перевізниками.

Безліч локальних проблем і труднощів вимагає конкретних рішень, розроблених спільно з місцевою владою і з урахуванням потреб пасажирів. Інтегровані мережі громадського транспорту, що зберігають різноманітність форм підприємницької діяльності, є зараз важливими, як ніколи, і в ОТП, безперечно, майбутнє громадського транспорту. Завдання влади – забезпечення їх функціонування. Це спільне завдання для всіх сторін, що беруть у цьому участь. Узгодження діяльності в рамках ОТП робить працю всієї транспортної системи більш ефективною та вигідною для всіх залучених сторін. Пасажири отримують більш високу якість транспортної послуги, порівняно з окремими перевізниками, завдяки уніфікованим стандартам, а муніципалітет отримує збільшення пасажиропотоку, що, у свою чергу, сприяє реалізації завдань соціальної політики, пов'язаних із громадським транспортом, і сприяє зростанню рівня доходів.

Критерій, що дозволяє показати ефективність роботи ОТП з точки зору муніципалітету, можна представити так

$$K_{\text{мун}} = \frac{Дб}{Кб}, \quad (1)$$

де Дб – надходження коштів до міського бюджету від діяльності ОТП; Кб – кошти, що направляються з міського бюджету на підтримку діяльності ОТП.

### Критерій ефективності з точки зору перевізника

ОТП надають більш привабливі для пасажирів транспортні послуги, які повинні, в кінцевому результаті, підвищити попит та принести додаткові доходи, що, у свою чергу, підвищить загальну прибутковість. З цією метою для досягнення успіху необхідно більш ефективно узгоджувати всі послуги, котрі надаються в рамках дії ОТП.

У часи, коли ціни на паливо зростають, для стійкої транспортної політики необхідно по-

стійне розширення послуг громадського транспорту як сприятливої форми мобільності. Скоординована і приваблива система громадського транспорту на основі моделі ОТП – це найкращий спосіб запровадження такої транспортної політики, яка б, з одного боку, надавала якісні послуги перевезень, і в цей час приносила прибуток за мінімальних витрат. Виходячи з цього, перед ОТП виникають такі завдання:

– заохочувати нових пасажирів користуватися громадським транспортом;

– гарантувати належні послуги транспортного сполучення. Враховуючи теперішню фінансову ситуацію, для цього будуть потрібні новаторські та гнучкі послуги;

– підвищувати ефективність і погоджувати тарифи, компенсуючи мінімальне державне фінансування.

Для того щоб бути успішними на ринку автотранспортних послуг, ОТП повинні задовольняти потреби пасажирів в інтегрованій транспортній мережі. Серед запропонованих переваг ОТП – уніфіковані квитки та інформація для пасажирів, краща координація транспортних послуг та спрощення пересадок.

Для ОТП найбільш важливим є отримання прибутку, взаємопов'язаного з числом перевезених пасажирів. Беручи до уваги роботу, можна запропонувати коефіцієнт ефективності транспортного обслуговування, що дозволяє визначити рівень транспортного обслуговування населення ОТП

$$K_{\text{пер}} = \sqrt[4]{\frac{Q_l}{Q_{\text{зарл}}} \cdot \alpha_b \cdot \gamma \cdot \frac{\Delta\tau^{\text{ОТП}}}{\Delta\tau^{\Phi}} \cdot \frac{\omega^{\text{ОТП}}}{\omega^{\Gamma}} \cdot \frac{Y^{\text{ОТП}}}{Y^{\Gamma}} \cdot R_d \cdot \frac{Q^{\text{ОТП}}(\Delta T)}{Q^{\Gamma}(\Delta T)} \cdot K \cdot \frac{C^{\text{ОТП}}}{C^{\Gamma}} \cdot P_{\text{ст}}}, \quad (2)$$

де  $Q_l$  – кількість пасажирів, що скористалися послугами ОТП;  $Q_{\text{зарл}}$  – загальний пасажиропотік;  $\alpha_b$  – коефіцієнт випуску транспортних засобів (ТЗ) ОТП на лінії;  $\gamma$  – коефіцієнт використання місткості ТЗ ОТП;  $\Delta\tau$  – фактичний час, витрачений пасажиром на поїздку;  $\Delta\tau^{\text{ОТП}}$  – оптимальний час поїздки ТЗ ОТП;  $\omega^{\Gamma}$  – частота руху громадського транспорту;  $\omega^{\text{ОТП}}$  – частота руху ТЗ ОТП;  $Y^{\Gamma}$  – рівень інформаційного забезпечення громадського транспорту;  $Y^{\text{ОТП}}$  – рівень інформаційного забезпечення ОТП;  $R_d$  – регулярність руху ТЗ ОТП на маршрутній мережі;  $Q_i(\Delta T)$  – ймовірність безвідмовної роботи  $i$ -го виду громадського транспорту певний період  $\Delta T$ ;  $Q^{\text{ОТП}}(\Delta T)$  – ймовірність безвідмовної роботи  $i$ -го виду ТЗ ОТП за певний період  $\Delta T$ ;  $C^{\Gamma}$  – вартість проїзду на громадському транспорті;  $C^{\text{ОТП}}$  – вартість проїзду в ОТП;  $P_{\text{ст}}$  – споживча вартість транспорту (визначається за результатами експертних оцінок);  $K$  – показник комфортності, який визначається зі співвідношення

$$K = \sqrt[4]{\frac{l_1 \cdot l_2 \cdot \alpha_2}{h_c \cdot l_3 \cdot b_c} \cdot \sigma_a}, \quad (3)$$

де  $l_1$  – глибина сидіння;  $h_c$  – висота сидіння;  $l_2$  – крок між сидіннями;  $l_3$  – розмір місця для ніг;  $b_c$  – ширина сидіння;  $\alpha_2$  – нахил

спинки сидіння;  $\sigma_a$  – коефіцієнт, що враховує шум прискорення.

### Критерій ефективності з точки зору пасажира

Вказані вище фактори визначають підхід до процесу перевезення з точки зору постачальника послуг, тобто ОТП. Проте необхідно враховувати також і думку споживача послуги, тобто пасажира.

Інтенсифікація транспортного процесу з обслуговування пасажирів громадським транспортом залежить від реалізації на практиці комплексу факторів, що впливають на витрати часу пасажирів на поїздки: зручності поїздки, надійності обслуговування і безпеки руху, витрат пасажира на проїзд у грошовому вираженні.

Кожен із вказаних факторів, у свою чергу, включає в себе ряд різних елементів, що визначають якість перевезень з точки зору пасажирів.

Що стосується населення, то одним із основних завдань ОТП є організація системи інтегрованого громадського транспорту відповідно до більш високих екологічних та соціальних стандартів за прийнятною вартістю.

Рівень транспортних послуг, що надаються ОТП, з точки зору пасажирів можна оцінити за допомогою коефіцієнта оптимізації, що ґрунтується на використанні функції бажаності

$$K_{\text{пас}} = \sqrt[3]{K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{ек}} \cdot K_{\text{бр}}}, \quad (4)$$

де  $K_{\text{тр}}$  – коефіцієнт, що враховує рівень транспортного обслуговування населення ОТП;  $K_{\text{ек}}$  – коефіцієнт, що враховує екологічність перевезення;  $K_{\text{бр}}$  – коефіцієнт, що враховує безпеку дорожнього руху.

Громадський транспорт, організований і скоординований універсальним способом, – це його відмінна риса, яка є найбільш привабливою для пасажирів [2].

ОТП підтримує і захищає інтереси всіх нинішніх та потенційних пасажирів і є організацією, що використовує обмежені ресурси для надання транспортного обслуговування якомога вищого рівня для всіх пасажирів.

### Комплексний критерій ефективності ОТП

Для комплексної оцінки ефективності ОТП визначено складові показники, за допомогою яких його можна представити таким чином

$$K_k = (K_{\text{мун}} \cdot \beta_{\text{мун}} + K_{\text{пер}} \cdot \beta_{\text{пер}} + K_{\text{пас}} \cdot \beta_{\text{пас}}) \cdot 100\%, \quad (5)$$

де  $\beta_{\text{мун}} + \beta_{\text{пер}} + \beta_{\text{пас}} = 1$  – вагові коефіцієнти компонентів критеріїв ефективності.

За результатами розрахунків побудовано діаграму середньозважених значень рівня вагомості окремих складових комплексного критерію ефективності ОТП (рис. 1).

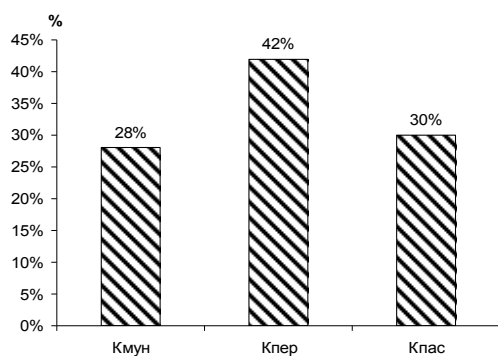


Рис. 1. Діаграма середньозважених значень окремих критеріїв ефективності ОТП

Доля відповідних критеріїв ефективності в комплексному критерії ефективності ОТП визначена за формулою

$$\lambda_i = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^3 K_i} \cdot 100\%. \quad (6)$$

З метою дослідження впливу кожного зі складових критеріїв ефективності ОТП на комплексний показник побудовано графік залежності шляхом варіювання кожного окремого показника в діапазоні від [0, 5; 1] за фіксованих значень інших показників (рис. 2).

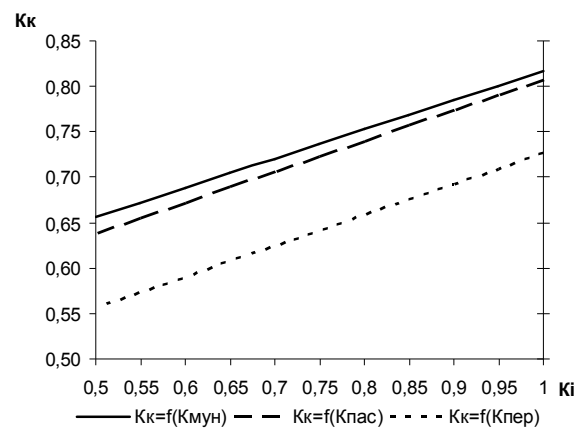


Рис. 2. Графіки залежності комплексного критерію ефективності ОТП від його складових

За допомогою даного графіка можна оцінити значення комплексного критерію ефективності ОТП в умовах, коли всі окремі показники, крім одного, не змінюються, а один з них набуває значення, меншого або більшого відносно його розрахункового показника.

Оцінка показників ефективності повинна проводитися з урахуванням:

– досягнення гарантованого мінімального економічного результату для ОТП та адміністративних органів у межах задовільної норми прибутку;

– досягнення гарантованого максимального результату для пасажирів у вигляді задоволення їх вимог з імовірністю, не нижчою за деяке порогове значення, за яким йде відмова від використання певного виду транспорту.

### Висновки

З метою обґрунтування комплексного критерію ефективності функціонування ОТП запропоновано методику, яка включає в себе інтереси всіх учасників транспортного процесу: муніципалітету, пасажирів та перевізника.

Виявлено найбільш значущу складову комплексного критерію ефективності ОТП. Даним показником є критерій ефективності з точки зору перевізника. Його доля в комплексному критерії ефективності склала 42 %.

Особливістю даної методики є можливість її застосування не тільки на ОТП, а й на будь-якому пасажирському автотранспортному підприємстві.

Надалі за допомогою даної методики можна визначити оптимальне значення комплексного критерію ефективності ОТП, за якого буде досягтися максимальний обсяг перевезень

пасажирів та, відповідно, максимальний прибуток від діяльності ОТП.

### Література

1. Caprasso Axel. Verkehrs gemeinschaft. Verkehrsverbund und die Praxis / Axel Caprasso. – Berlin, 1993. (Publishing Thresher) – P. 34–35.
2. Сериков А.А. Оценка эффективности функционирования городского общественного пассажирского транспорта: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 5.22.10 «Транспортные системы» / А.А. Сериков. – М., 2003. – 23 с.

Рецензент: Є.В. Нагорний, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 13 травня 2013 р.

---