

- номіка і управління». – К.: КУЕТТ, 2005. – Вип. 7. – С. 19 – 27.
2. Еремина Л.В., Медников В.В. Логистика как услуга транспортно-экспедиторских компаний // Логистика: проблемы и решения. – 2006. – Вып. 6. – С. 54 – 63.
 3. Раскевич И.О. Транспортно-экспедиционное сопровождение логистических цепей поставок грузов // Логистика: проблемы и решения. – 2007. – Вып. 3. – С. 27 – 31.
 4. Основы взаимодействия железных дорог с другими видами транспорта / под ред. Повороженко В.В. – М.: Транспорт, 1972. – 300 с.
 5. Рафф М.И. Грузовые автомобильные перевозки. – К.: Вища шк., 1975. – 288 с.
 6. Афанасьев Л.Л., Цукерберг С.М. Автомобильные перевозки. – М.: Транспорт, 1975. – 240 с.
 7. Аарон Ю.А., Усов А.Г., Фролова В.А. Складское хозяйство и транспортно-экспедиционное дело. – М.: Транспорт, 1975. – 384 с.
 8. Гнеденкова В.И. Технологический процесс транспортно-экспедиционного обслуживания при завозе и вывозе грузов с транспортных узлов // Совершенствование транспортно-экспедиционного обслуживания народного хозяйства: Сб. научн. тр. – М.: НИИАТ, 1980. – С. 52 – 66.
 9. Ходош М.С. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Транспорт, 1980. – 270 с.
 10. Шишков В.И., Пиньковецкий С.У., Калашников Ю.В. Экспедиционное обслуживание предприятий и организаций автомобильным транспортом. – М.: Транспорт, 1982. – 222 с.
 11. Организация транспортно-экспедиционного обслуживания населения / Гаранина Л.И., Савульчик Б.В., Браунштейн Б.В., Ключникова Е.Г. – М.: Транспорт, 1983. – 144 с.
 12. Тульчинский Л.И., Маркин А.В., Брунштейн Т.Е., Миронов А.Н. Транспортно-экспедиционный финансовый план (предприятия объединения транспортно-экспедиционного обслуживания населения). – М.: Транспорт, 1986. – 128 с.
 13. Колоскова Л.И. Повышение качества транспортно-экспедиционной работы грузовых автомобильных станций. – Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. экон. наук. – М.: Моск. ин-т упр-ия им. С. Орджоникидзе, 1987. – 19 с.
 14. Козырь С.А. Повышение эффективности транспортного процесса перевозок контейнеров при транспортно-экспедиционном обслуживании. – Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. экон. наук. – К.: Киев. ин-т инженеров гражд. авиации, 1993. – 27 с.
 15. Мавриченко В. Развивать транспортную экспедицию // Автомоб. тр-т. – 1994. – Вып. 3. – С. 10 – 12.
 16. Завьялова Я.Д. Организация транспортно-экспедиторской деятельности в логистических цепях. – Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. экон. наук. – С.-Пб.: Санкт-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов, 2001. – 16 с.
 17. Нагорний Є.В., Рибанов Г.Л., Черниш Н.Ю. Основи транспортно-експедиційного обслуговування підприємств, організацій та населення: Навч. посіб. – Х.: Вид-во ХНАДУ, 2002. – 106 с.
 18. Неруш Ю.М. Логистика. – М.: Юнити-Дана, 2003. – 495 с.
 19. Ревуцкая Т.В. Партнерство перевозчика и экспедитора – миф или реальность? // Логистика: проблемы и решения. – 2007. – Вып. 2. – С. 48 – 53.
 20. Шолохов В. Транспорт в цепях поставок // Прикладная логистика. – 2007. Вып. 7. – С. 34 – 38.

УДК 656.025.2

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КІЛЬКОСТІ АВТОБУСІВ НА МАРШРУТІ

Д. М. Копитков

Асистент

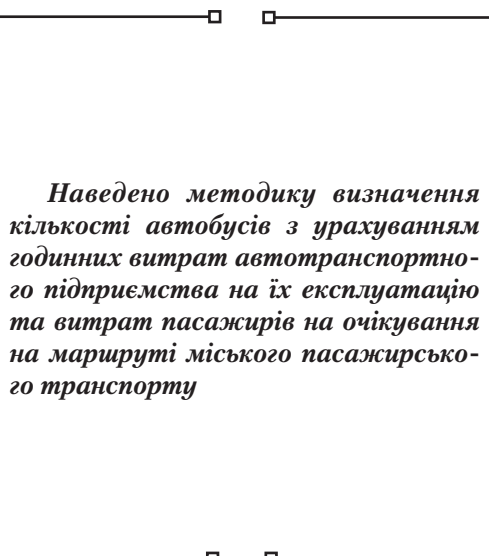
Кафедра транспортних технологій

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

вул. Петровського 25, м. Харків, Україна, 61200

Контактний тел.: (057) 707-37-20

e-mail: denis_kopytkov@mail.ru



1. Вступ

Міський пасажирський транспорт (МПТ) забезпечує право громадян на вільне пересування й виконує

соціально-значущу функцію з перевезення пасажирів від місць мешкання до місць роботи, навчання та відпочинку. На його частку приходиться близько 80 % від загального обсягу перевезень у містах.

Також слід відмітити, що функціонування системи МПТ супроводжується суттєвим протиріччям між інтересами перевізника будь-якого з видів пасажирського транспорту та пасажирів. Для перевізника економічно вигідно скоротити кількість транспортних засобів на маршруті при одночасному збільшенні наповнення їх салонів, оскільки це знижує витрати, проте як пасажирі вигідно збільшення кількості транспортних засобів.

Алгоритм пошуку компромісу між інтересами перевізника та пасажирів засновується на порівнянні годинних витрат транспортних підприємств на здійснення перевезень з годинними витратами на очікування транспортних засобів з боку пасажирів. Мінімум сумарних витрат має відповідати оптимуму.

2. Аналіз публікацій

Одним з головних елементів при визначенні сукупних витрат є грошові витрати пасажирів на очікування, до складу яких входить вартість пасажиро-години. Вартість пасажиро-години є показником, що приводить часові та фінансові витрати пасажирів до однієї розмірності. Таким чином, першим етапом є визначення саме цього показника.

Існують декілька підходів щодо визначення вартості пасажиро-години, в яких у якості розрахункових розглядаються такі показники [1, 2, 5, 8]:

- 1) національний дохід чи чиста вартість продукції, що виробляється за 1 годину робочого часу;
- 2) оцінка пасажиром свого часу;
- 3) втрати від зниження продуктивності праці внаслідок транспортної втоми пасажирів;
- 4) середня заробітна платня пасажирів.

Розглянемо кожен з наведених підходів, у першу чергу, з точки зору їх пристосовуваності до отримання необхідної інформації.

При першому підході не завжди можливо врахувати якість праці та кваліфікацію працівника.

Другий підхід засновується на анкетному обстеженні щодо ставлення пасажирів до свого часу. Він не виключає значного ступеню суб'єктивності при вартісній оцінці свого часу пасажиром або недбалого чи несерйозного ставлення самого пасажирів до даного питання, хоча й передбачає безпосередній контакт зі споживачем та відстеження його реакції, що відмічено у роботі [2]. У Сполучених Штатах Америки та країнах Західної Європи вартість пасажиро-години широко застосовується про оцінці ефективності роботи пасажирського транспорту [9].

Відповідно до дослідження [9], у якому широко застосовувались анкетне опитування, а результати якого використовуються у країнах Заходу й у теперішній час, вартість пасажиро-години слід прийняти рівною 1/3 середньої годинної заробітної плати. Проте, величина, що дорівнює 1/3 годинної заробітної плати потребує подальшого обґрунтування, якого у дослідженні не наводиться.

У дослідженні [9] вартість пасажиро-години для умов Російської Федерації рекомендується прийняти у межах 13 – 16 руб./пас-год., тобто 2,6 – 3,2 грн/пас-год. Однак, автор також не наводить методу отримання таких значень.

Третій метод дав суперечливі результати щодо зниження продуктивності працівників – від 2,9 до 4 % [6]. При цьому обстеженням було охоплено тільки працівників робочих професій, а вплив транспортної втоми на представників інших професій (наприклад, професій, що потребують вищої кваліфікації) та зниження їх продуктивності ніяк не досліджувалося. Більш детальним продовженням цього методу є дослідження [4], де вивчалось зниження продуктивності в залежності від тривалості перебування пасажирів в так званих “некомфортних” умовах поїздки, серед яких були ступінь наповненості салону пасажирського транспортного засобу та його відповідність виду перевезень. За результатами досліджень автор запропонував використовувати такий термін як час “впрацьовування” на місці основної роботи, який характеризував би ступінь втомленості від поїздки пасажирів як працівників будь-якої з галузей. Метод виявився доволі складним у застосуванні, оскільки потребував використання засобів медичної діагностики для виміру функціонального стану пасажирів як робітників перед та після здійснення поїздки, що у сучасних умовах не завжди є можливим, а обробка таких даних може вимагати у дослідника наявності спеціальної освіти.

Четвертий підхід засновується на тому, що заробітна платня являє собою узагальнюючий показник вартості робочої сили [7]. Така робоча сила “усувається з обігу” чи виключається з процесу виробництва суспільного продукту на певний час перебування у пасажирському транспортному засобі чи очікуванні на нього.

Виходячи з цього, у дослідженні [7] пропонується вартість пасажиро-години визначати як відношення величини заробітної плати пасажирів до фонду робочого часу, що уявляється нам найбільш прийнятним за ринкових умов, що склалися.

Другим етапом є зіставлення витрат на експлуатацію автобусів з витратами пасажирів на очікування у грошовому виразі. Так, у роботах [3,6] пропонується так званий “оптимальний” інтервал руху, при якому враховувалися б інтереси як перевізника, так й пасажирів, виражені у грошовому еквіваленті, але, по-перше, не наводиться методика отримання цієї величини, а, по-друге, витрати пасажирів і перевізника приймаються рівними. В той же час, визначення вартості очікування пасажирського транспортного засобу на зупинці є доволі складним процесом, оскільки має враховувати відношення до цього часу різних людей, й його визначення потребує подальших досліджень.

3. Мета й постановка задачі

Метою дослідження є визначення такої кількості автобусів на маршруті, при якій при збереженні прийнятних для пасажирів інтервалів руху, сумарні витрати будуть мінімальними.

4. Розв'язання задачі

У якості критерію можна використовувати мінімум сумарних витрат, що є сумою вартості витрат часу

пасажирів на очікування й годинних витрат підприємства на експлуатацію автобусів на маршруті, тобто

$$V_{\Sigma} = t_{\Sigma} \cdot V_{\text{пас.-год.}} + V_a \rightarrow \min \quad (1)$$

де t_{Σ} – сумарні витрати часу на очікування пасажирів за годину, год.;

$V_{\text{пас.-год.}}$ – вартісна оцінка пасажиро години очікування, грн/год.

V_a – витрати підприємства на експлуатацію одного автобусу протягом години, грн./год.

Сумарні витрати часу на очікування пасажирями автобусу за годину

$$t_{\Sigma} = N_{\text{оч.}} \cdot \overline{t_{\text{оч.}}} \cdot k, \quad (2)$$

де $N_{\text{оч.}}$ – середня кількість пасажирів, що очікують автобус протягом години роботи маршруту, пас.;

$\overline{t_{\text{оч.}}}$ – середній час очікування пасажирів на автобус, год.;

k – коефіцієнт приведення психологічних втрат до вартісних, що враховує поступове підвищення вартості часу для пасажирів протягом очікування.

Середня кількість пасажирів, що очікують автобус протягом години роботи маршруту має визначитися на основі даних натурних обстежень, проте при відсутності такої інформації вважаємо за доцільне використовувати таку формулу

$$N_{\text{оч.}} = \frac{Q_{\text{зм}}}{T_p}, \quad (3)$$

де $Q_{\text{зм}}$ – обсяг перевезень автобуса за зміну, пас.;

T_p – тривалість роботи автобусів на маршруті, год.

Середній час очікування також можна визначити за допомогою натурних обстежень, але й він може бути розрахований за формулою

$$\overline{t_{\text{оч.}}} = \frac{I}{2}, \quad (4)$$

де I – інтервал руху автобусів на маршруті, год.

Коефіцієнт приведення психологічних втрат до вартісних, що враховує поступове підвищення вартості часу для пасажирів протягом очікування, визначається з уявлення, що пасажир сприймає такий час неоднаково. Слід зауважити, що у деяких дослідженнях, наприклад, у [9] відношення до часу очікування вважається за незмінне, тоді як зі збільшенням часу очікування його вартість зростає певним чином. Виходячи з цього, запропонований коефіцієнт доцільно використовувати з метою урахування підвищення вартості часу очікування для пасажирів, тобто такий коефіцієнт повинен враховувати суб'єктивне сприйняття часу очікування людиною. Проте, відповідно до [8] будь-які суб'єктивні сприйняття дуже важко піддаються точному кількісному виміру. У такому випадку вважаємо за доцільне використовувати закон Вебера-Фехнера щодо виміру таких величин, який має наступний вид [8]

$$L_i = 10 \lg \frac{t_i}{t_0}, \quad (5)$$

де L_i – відносна величина, що характеризує відношення пасажирів до i -ї тривалості часу очікування;

t_0 – базовий час очікування, відносно якого проводиться порівняння, хв., $t_0 = 10$ хв.;

t_i – час очікування у i -й транспортній ситуації, хв.

Тоді формулу для розрахунку коефіцієнту приведення психологічних втрат до вартісних для i -ї транспортної ситуації можна записати наступним чином

$$k_i = 1 + L_i. \quad (6)$$

Таким чином, відносно кожного часу очікування t_i можливо знайти величину k_i , що враховує підвищення вартості часу протягом очікування. Загальний вид залежності наведено на рисунку 1.

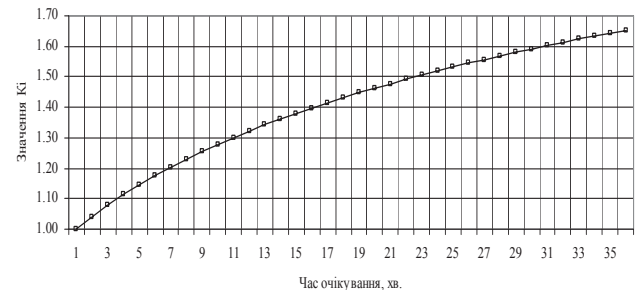


Рисунок 1. Залежність коефіцієнту приведення психологічних втрат від часу очікування

Вартість пасажиро-години відповідно до [7]

$$V_{\text{пас.-год.}} = \frac{\overline{ЗП}}{\text{ФРЧ}}, \quad (7)$$

де $\overline{ЗП}$ – середня заробітна плата пасажирів як робітників будь-якої з галузей, грн/міс.;

ФРЧ – фонд робочого часу, год.

Витрати підприємства на експлуатацію одного автобусу протягом години

$$Z_{\text{год.}} = 3P_v + V_n + V_m + V_{\text{ТОіР}} + V_{\text{ш}} + V_a + V_{\text{уп}} + V_{\text{н}}, \quad (8)$$

де $3P_v$ – витрати на заробітну плату водія, грн/год.;

V_n – витрати на паливо, грн/год.;

V_m – витрати на мастильні матеріали, грн/год.;

$V_{\text{ТОіР}}$ – витрати на технічне обслуговування і ремонт, грн/год.;

$V_{\text{ш}}$ – витрати на автомобільні шини, грн/год.;

$V_{\text{уп}}$ – витрати на заробітну плату управлінського персоналу, грн/год.;

V_a – амортизаційні відрахування, грн/год.;

$V_{\text{н}}$ – накладні витрати, грн/год.

На основі розрахованих величин вартості очікування та годинних витрат на експлуатацію автобусів на міському маршруті при різній кількості автобусів та інтервалах їх руху будується крива, що описує зміну сукупних витрат. Точкою оптимуму є точка, в якій досягається мінімум сумарних витрат як перевізника на експлуатацію маршрутів, так й пасажирів на очікування. Вид кривої, розрахованої за умов $Z_{\text{год.}}$

=83,44 грн/год., $V_{\text{пас.-год.}} = 11,29$ грн/год., наведено на рисунку 2.

Отже, відповідно до розрахунків, за розглянутих умов оптимальною кількістю автобусів є 3 одиниці, часом очікування 15 хв., а сумарними витратами – 383,54 грн.

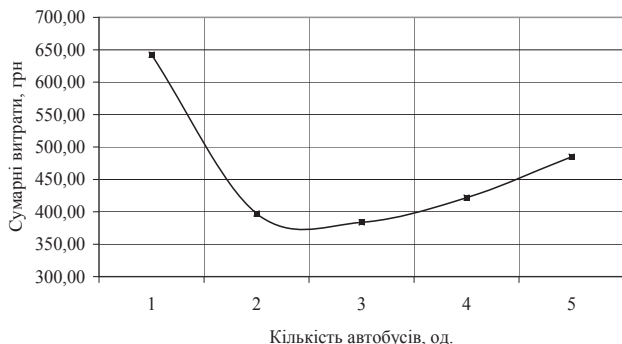


Рисунок 2. Графік пошуку оптимальної кількості автобусів

Висновки

Критерій, що пропонується, враховує економічні інтереси, обох сторін процесу перевезень – пасажирів та перевізника, й дозволяє знайти певний компроміс у витратах транспортних організацій та пасажирів.

Показник вартості пасажиро-години об'єктивно розподіляє пасажирів за покупною спроможністю, що дає можливість цільового обслуговування кожної з категорій пасажирів з відповідним рівнем транспортних послуг, що надаються.

Приведення часу очікування пасажирами транспортних засобів до вартісної оцінки дозволяє визначити так званий “позатранспортний” ефект міських пасажирських перевезень, який у теперішній час практично ніяк не враховується.

Література

1. Антошвили М.Е., Либерман С.Ю., Спирин И.В. Оптимизация городских автобусных перевозок. М. – Транспорт, 1985. – 102 с.
2. Бабич І.А., Копитков Д.М. Оцінка вартості пасажиро-години при міських пасажирських перевезеннях // Автомобільний транспорт. – 2006. – № 18. – С. 72 – 75.
3. Гілевська К.Ю. Встановлення відповідності між потребами в перевезеннях та ресурсами для їх задоволення з урахуванням якості // Автомоб. трансп. / Сб. научн. тр. – 2006. – Вып. 17. – с. 76 – 78.
4. Голев Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.21.01. – Харьков: ХАДИ, 1993. – 28 с.
5. Лившиц В.Н. Системный анализ экономических процессов на транспорте. – М.: Транспорт, 1986. – 240 с.
6. Лігум Ю.С., Логачов Є.Г. Економічна модель якості обслуговування пасажирів на маршрутах міської пасажирської транспортної системи // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – № 1. – с. 124 – 136.
7. Штанов В.Ф. Исследование и разработка методов оценки и управления качеством обслуживания населения автобусами на городских маршрутах: Автореф. дис... канд. техн. наук. – Киев: КАДИ, 1980. – 23 с.
8. Логистика: общественный пассажирский транспорт / Под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2003. – 224 с.
9. Петровский А.В. Введение в психологию. – М.: Академия, 1995. – 496 с.
10. Спирин И.В. Резервирование в управлении хозяйственными системами (на примере транспорта). – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2003. – 199 с.
11. An equity evaluation model for urban mass transport: An assessment of the spatial and social distributions of benefits and costs. The Pennsylvania Transportation Inc. Pennsylvania State University, Nov., 1984.