

УДК 711.11

Юревич О.М.,
Луцький національний технічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ МІСЬКОЇ ПАСАЖИРСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Розглядається ефективність функціонування міської пасажирської транспортної системи, зокрема .

Ключові слова: модель, міський пасажирський транспорт, кореспонденція, залежність, маршрут, ефективність.

Сучасна ситуація, що виникла в галузі міських перевезень характеризується наявністю великого ряду проблемних питань. Одним із них є визначення ефективності функціонування міської пасажирської транспортної системи (МПТС) і шляхів її розвитку. На сьогоднішній день на ринку міських пасажирських перевезень склалася така ситуація при якій значна частина перевезень пасажирів формується за цінами світового ринку, а дохідна частина залежить від рівня прибутків населення України. Значна різниця в цих складових веде до виникнення ситуації, при якій міські пасажирські перевезення є збиткові.

Для забезпечення ефективної роботи МПТС у таких умовах суспільство повинне йти на зниження рівня комфортності пересувань, що у свою чергу негативно позначається на суспільних планах перевезення пасажирів (підвищується стомлюваність, знижується працездатність населення та ін.). Актуальність теми полягає в тому, що в ній приділена увага законам роботи МПТС із врахуванням інтересів перевізників і пасажирів. Пропонуються рекомендації для того, щоб МПТС змогла працювати стабільно, забезпечуючи той рівень комфорту пасажирів, що дозволяє підтримувати прибуткова частина перевезень.

При збільшенні доходної частини МПТС невблаганно виникають певні питання: як і на скільки поліпшиться комфортабельність пересувань пасажирів і яку суму для цього необхідно суспільству оплатити? Які шляхи розвитку МПТС забезпечують максимальну ефективність її роботи? Досвід роботи транспортних відділів міст Київ, Харків, Суми, Херсон показав, що ці питання вже сьогодні стоять для них дуже гостро. Покращення показників комфорту пересування пасажирів можливо за рахунок збільшення кількості транспортних засобів (ТЗ) на маршрутній мережі (ММ) міста. Ці заходи вимагають залучення значних фінансових капіталів на тривалий термін.

Використання цих коштів можливо при наявності твердої гарантії, що МПТС дасть очікувані результати. Оцінити наслідки цього процесу бажано на етапі прийняття рішення, щоб уникнути можливі негативні ситуації, які зв'язані з неефективним використанням парку ТЗ. Одним із способів вирішення цієї задачі є моделювання процесу функціонування МПТС із метою оцінки ефективності її функціонування. Цей метод є цілком прийнятним у даній ситуації. При цьому переваги цього методу давно становлять інтерес для вчених.

Оцінка якості діяльності транспортної системи тісно пов'язана зі структурою кореспонденцій між усіма просторовими елементами міста. Розрахунок кореспонденцій - одна з центральних задач у всіх дослідженнях, які передбачають більш-менш істотні зміни в розподілі потоків на транспортній мережі. Аналіз методів визначення міжрайонних кореспонденцій пасажирів показав, що в даний час найбільше прийнятним є гравітаційний метод розрахунку матриці кореспонденцій. Однак існуючий варіант реалізації гравітаційної моделі, який отримав широке застосування на практиці, не є суворо обґрунтованим із математичної точки зору, розрахункова формула тільки відображає загальні зв'язки між параметрами моделі, та не гарантує суворого дотримання аналогії в ступені зв'язку між районами міста і силою взаємного тяжіння фізичних тіл.

Підводячи підсумок проведеному огляду сучасного стану питання, були зроблені наступні висновки:

1. Критерії, що використовуються для оцінки ефективності функціонування МПТС в існуючих методиках являють собою в основному один показник, як правило це витрати системи. Використання його в сучасних умовах є недоцільним. Через це виникає необхідність використання в якості критерію оцінки ефективності МПТС ряду параметрів, які визначаються техніко-економічними і техніко-експлуатаційними показникам роботи системи.

2. Для оцінки ефективності функціонування МПТС бажано використовувати математичне моделювання, яке дозволяє визначати значення показників ефективності з використанням обмеженого обсягу трудових ресурсів. Цей метод також дозволяє моделювати ситуацію розвитку МПТС, і є пріоритетним способом оцінки варіантів розвитку системи.

3. У якості вихідної інформації про попит на пересування доцільно використовувати матрицю кореспонденцій. Найбільше прийнятним методом розрахунку матриці кореспонденцій є гравітаційний метод. Однак існуючі методи розрахунку мають ряд недоліків, які дають певну похибку в розрахунках. З огляду на це, виникає необхідність удосконалення існуючої

методики розрахунку матриці кореспонденцій на основі аналогії з гравітаційним законом.

4. Використовувана в існуючих роботах функція перерозподілу пасажиропотоків по маршрутах містить у собі звичайно не більше одного параметра і не враховує ряд факторів, які в значній мірі впливають на неї (вартість перевезення, рівень заповнення салону й ін.). Для визначення функції перерозподілу пасажиропотоків доцільно провести дослідження на прикладі існуючої міської пасажирської маршрутної мережі.

До основних показників, що характеризують ефективність функціонування МПТС віднесені техніко-економічні і техніко-експлуатаційні показники роботи маршрутної мережі МПТС. До техніко-економічних показників відносяться: доходи системи, витрати системи, прибуток системи, обсяг дотацій системи. До техніко-експлуатаційних відносяться параметри, що характеризують комфорт поїздок пасажирів: час чекання пасажирами ТЗ, час руху у ТЗ, коефіцієнт пересадочності, рівень заповнення салону.

Доходи МПТС визначаються як сума обсягу перевезень за період помножена на тариф для кожного маршруту. Витрати МПТС визначаються на основі значень постійних і змінних витрат для різних типів ТЗ, кількості ТЗ, довжини ММ і експлуатаційної швидкості. Прибуток системи визначається як різниця між доходами і витратами. Обсяг дотацій системи визначається з умови що витрати системи не повинні перевищувати доходи. У випадку якщо це не виконується то необхідно поповнювати дохідну частину за рахунок дотацій із бюджету, які дорівнюватимуть обсягу збитків від перевезень пасажирів.

Час чекання пасажирами ТЗ визначається на основі інтервалу руху ТЗ на маршрутах. Середній час руху в ТЗ по всій мережі визначається на основі середньої довжини шляху руху пасажирів й експлуатаційної швидкості ТЗ. Коефіцієнт пересадочності визначається маршрутним коефіцієнтом МПТС. Середній рівень заповнення салону, який показує кількість пасажирів, що знаходяться на одному квадратному метрі площі салону, визначається на основі типу ТЗ, їхньої кількості і обсягу перевезень на ділянках маршруту.

Розрахунок інтегральних показників дозволяє проводити оцінку рівня ефективності функціонування маршрутної мережі МПТС. Після проведення розрахунків показників і їхньої оцінки, процедура моделювання роботи ММ може бути продовжена шляхом виключення з ММ ряду маршрутів які знижують ефективність системи в цілому.

Існуючі моделі розподілу пасажиропотоків ставлять питання вибору пасажиром того або іншого шляху сполучення в залежності від інтегральних показників руху, таких як сумарний час очікування, час знаходження у транспорті, кількість пересадок, інтенсивність руху, вид транспорту.

Значимість цих факторів відзначалася в багатьох роботах, присвяченим опитам пасажирів про перевагу шляху сполучення. Однак ці дослідження не враховували вартість проїзду в транспорті.

Тому пропонується видозмінити залежність імовірності вибору маршруту з множини, що проходять по ділянці і представити в наступному вигляді:

$$P_i = \frac{I_i \cdot f_i}{\sum_j (I_j \cdot f_j)},$$

де I – інтенсивність руху транспортних засобів на маршруті, авт/год.;

f – функція привабливості маршруту на сполученій ділянці;

r – кількість маршрутів, що проходять через сполучену ділянку.

Розвиток МПТС припускає збільшення парку ТЗ у місті, яке повинне забезпечити поліпшення умов пересування пасажирів. При першому варіанті планується збільшення кількості ТЗ у місті при постійній ММ, при другому варіанті планується збільшення кількості ТЗ при розширенні ММ. Для вибору найбільше прийнятної шляху розвитку доцільно спочатку провести порівняльний аналіз очікуваних показників ефективності функціонування МПТС.

За результатами даного дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Проведений аналіз методів вивчення ефективності функціонування МПТС виявив недостатність врахування впливу функцій імовірності вибору пасажиром маршруту сполучення, точності обліку синтезу матриці транспортних кореспонденцій і загальної кількості ТЗ у місті.

2. Запропонована математична модель функціонування МПТС дозволяє враховувати вплив функцій імовірності вибору пасажиром маршруту сполучення, точності обліку синтезу матриці транспортних кореспонденцій і загальної кількості ТЗ у місті.

3. Імовірність вибору маршруту сполучення визначається експериментально отриманою в роботі функцією привабливості маршрутів, яка у свою чергу залежить від співвідношення параметрів часу пересування, тарифу на поїздку і рівня заповнення салону транспортного засобу.

4. Використання методів математичного програмування разом із відомими гравітаційними моделями дозволяє синтезувати матрицю кореспонденцій пересувань пасажирів у містах, яка забезпечує можливість підвищення точності розрахунків.

5. Використання запропонованих у роботі методів визначення ефективності функціонування МПТС при розробці ММ міського пасажирського транспорту в містах Харків, Суми, Херсон, Мелітополь

дозволило підвищити її ефективність, що свідчить про практичну цінність цих методів.

6. Запропонований у роботі підхід до оцінки ефективності функціонування МПТС дозволяє виявити закономірності впливу кількості ТЗ у місті на показники роботи системи в цілому.

7. Виявлені закономірності впливу параметрів МПТС на її ефективність дозволяють визначити раціональний варіант шляхів розвитку системи, розглядаючи два найбільше прийнятних напрямків розвитку МПТС: зміни кількості ТЗ у місті при постійної ММ і зміни кількості ТЗ у місті при перемінної ММ.

Література

1. Вдовиченко В.А. Метод расчета транспортных корреспонденций // под. редакцией Доли В.К. Проблемы транспортных систем. Монография. - Харьков: ХГАДТУ, 1999. - с. 51-60.
2. Вдовиченко В.А. К вопросу моделирования транспортных корреспонденций // Автомобильный транспорт. Вып.4 - Харьков: ХГАДТУ, 2000.- с. 80-82.
3. Вдовиченко В.А., Доля В.К. К вопросу моделирования провозных возможностей маршрутной сети // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету: Наукові праці КДПУ. – Кременчук: КДПУ, 2002. – Вип.3(14) - с. 62-64 .
4. Вдовиченко В.А. Проблемы развития городской пассажирской транспортной системы // Вестник КДПУ Вып. 4 – Кременчук: КДПУ, 2003. – с.133-135.
5. Вдовиченко В.А. Экспериментальное исследование функции привлекательности маршрутов городской пассажирской транспортной системы // Восточно-европейский журнал передовых технологий Вып. 5 – Харьков: Планета – Принт, 2003. – с. 25-28.
6. Вдовиченко В.А. К вопросу определения интенсивности движения транспортных потоков на улицах г. Харькова // Вісник Харківського університету №506. Серія: "Актуальні проблеми сучасної науки в дослідженнях молодих вчених м. Харкова". Частина 1 – Харків: ХНУ, 2001. - с. 268-270.
7. Вдовиченко В.А., Бикаш К. П. О влиянии транспортных потоков на показатели инвестиционных проектов в сфере городского транспорта // Матеріали міжнародної наукової конференції "Проблеми теорії і практики становлення соціально-орієнтованої ринкової економіки". Харків: ХГАДТУ, 1999. - с. 160-161.
8. Вдовиченко В.А. К вопросу моделирования транспортных потоков // Программа и тезисы докладов XXX научно-технической конференции преподавателей, аспирантов и сотрудников ХГАГХ. Часть 2. - Харьков: ХГАГХ, 2000. - с. 18-19.

Аннотация

В статье рассматривается эффективность функционирования городской пассажирской транспортной системы, в частности.

Ключевые слова: модель, городской пассажирский транспорт, корреспонденция, зависимость, маршрут, эффективность.

Annotation

Efficiency of functioning of a city passenger transport system is examined in the article.

Keywords: model, public passenger transport, correspondence, dependence, route, efficiency.