

Палант О. Ю.

МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПАСАЖИРОПОТОКУ

Розглянута оригінальна, розроблена автором методика розрахунку щодо формування раціонального пасажиропотоку, який є запорукою та одним з найважливіших параметрів сталої роботи транспортних комплексів міст, і, як слідство, виконання його основної мети — перевезення пасажирів. Подані не лише теоретико-методологічні викладки, а й з науково-економічної точки зору надані рекомендації щодо забезпечення належної роботи транспортних підприємств.

Ключові слова: транспортна система, міський пасажирський транспорт, моделювання, транспортна мережа, раціональний пасажиропотік.

1. Вступ

Розвиток сучасних міських пасажирських транспортних систем — процес динамічний; він, крім іншого, вимагає створення економічно обґрунтованої та доцільної, безпечної з точки зору дорожнього руху та екології системи міського пасажирського транспорту, що орієнтована, з одного боку, на інтереси пасажирів-мешканців міст, з іншого, на інтереси підприємств транспорту, та укладається в складні сучасні умови ринку. Модель її сталого функціонування умовно складається з моделі транспортної мережі, моделі потреб в пересуваннях, моделі маршрутної мережі й моделі розподілу пасажиропотоків. Ключовим етапом у процесі її моделювання є модель раціонального пасажиропотоку, її параметри й визначають показники ефективності системи.

Актуальність викладеного в статті матеріалу полягає в тому, що завдяки проведеному системному аналізу стану міського електричного транспорту країни отримали подальший розвиток теорія та практика обслуговування пасажиропотоку.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Особливостями розвитку та вдосконалення транспортної системи України та її складової — міському електричному транспорту приділяли увагу як науковці, так і практики. Насамперед слід назвати публікації та наукові дослідження в області сталої роботи міськелектропотоку: В. К. Долі [1], І. С. Єфремова [2], Г. А. Варелопуло [3]; в області управління міським пасажирським транспортом: Ю. О. Давідич [4] та К. Є. Вакуленко [5]; в області вдосконалення інфраструктури міст: В. М. Бабаєва [6–8], В. І. Торкатюка [9], Л. Н. Шутенка [10]; в області вирішення завдань щодо теоретичних розрахунків ймовірностей та моделювання роботи транспортних систем: М. І. Адаменка [11–14], серед закордонних вчених, що приділяли увагу дослідженням подібних завдань, варто відзначити [15–19].

Проблема недостатнього забезпечення перевезення наявного пасажиропотоку особливо актуальна для розвинених мегаполісів України, де спостерігається приплив населення з метою працевлаштування, що в свою чергу диктує підвищений попит на транспортні послуги. Автор

в рамках цієї статті намагається вирішити завдання щодо створення моделі формування раціонального пасажиропотоку задля сталої роботи транспортного комплексу міста та виконання його основної мети — вчасного, безпечного та комфортного перевезення пасажирів.

3. Об'єкт, ціль та задачі дослідження

Об'єкт дослідження — процес функціонування транспортних комплексів міст країни у сукупності взаємодії і впливу на основні підсистеми соціально-економічної системи кожного регіону.

Проведенні дослідження ставили за мету визначити особливості та провести аналіз роботи міського електротранспорту України на основі теоретико-методологічних засад та обґрунтовано висвітлити найбільш поширені спільні проблеми транспортних підприємств країни щодо побудови маршрутної мережі раціонального пасажиропотоку.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- побудова моделі формування раціональної схеми маршрутів міського електричного транспорту;
- формування множини конкурентоздатних маршрутів міського електричного транспорту;
- розподіл пасажиропотоків по маршрутній мережі міста.

4. Матеріали та методи дослідження щодо розробки методики формування раціонального пасажиропотоку

4.1. Модель формування раціональної схеми маршрутів.

Вихідними даними для створення моделі формування раціонального пасажиропотоку є топологічні схеми міст та величини ємності транспортних районів цих міст (по кількості пасажирів, що були відправлені та прибули). Ці параметри визначаються за допомогою обстеження пасажиропотоків. При цьому повинна виконуватись збалансованість матриці кореспонденцій за ємністю транспортних районів:

$$\sum_{j=1}^n H_{Bi} = \sum_{j=1}^n H_{Pj}, \quad (1)$$

де H_{B_i} — обсяг відправлення з транспортного району за розрахунковий період часу, пас.; $H_{П_j}$ — обсяг прибуття в транспортний район за розрахунковий період часу, пас.

Вихідні дані визначають потребу в переміщеннях пасажирів у ранковий та вечірній період «пік», тривалість якого складає 1–2 години.

При розробці маршрутної мережі раціонального пасажиропотоку потрібно вирішити наступні задачі [1]: ввести вихідні дані в програму розрахунку; вибрати раціональний варіант розміщення кінцевих зупинних пунктів маршрутів електричного транспорту на заданій схемі міської транспортної мережі; визначити параметри роботи конкурентоздатних маршрутів, виявити надлишкові; сформувати раціональну сукупність маршрутів електричного транспорту в місті.

Модель транспортної мережі міста включає множину вулиць, по яких можлива і необхідна організація маршрутів міського пасажирського транспорту. При рішенні задачі маршрутизації покладається постійна експлуатаційна швидкість руху електричного транспорту на маршрутах — близько 15 км/год.

Раціональна маршрутна мережа повинна забезпечувати пасажиром можливість вибору шляху переміщення з декількох варіантів, що мінімально відрізняються від найкоротшого за часом шляху між пунктами відправлення і призначення. Виконання цієї вимоги дозволяє знизити значення коефіцієнта заповнення салонів транспортних засобів на маршрутах міського пасажирського транспорту і скоротити витрати часу на прямування в транспорті, що у свою чергу позитивно впливає на величину загального часу пересування. При вирішенні задачі маршрутизації повинна виконуватися вимога, що впливає з необхідності забезпечення достатнього рівня транспортної обслуговування міста: усі транспортні райони і ділянки вулично-дорожньої мережі, по яких здійснюється рух міського пасажирського транспорту, повинні бути охоплені маршрутами зформованої маршрутної мережі. Для реалізації поставлених задач застосовується евристичний алгоритм формування маршрутної мережі, що є програмно реалізованим. Структурна схема алгоритму розрахунку приведена на рис. 1.

Цільова функція маршрутизації, відповідно до вихідних даних, визначає суму витрат на експлуатацію транспорту за розглянутий період і вартісну оцінку наслідків транспортного процесу (зниження продуктивності праці пасажирів на основному виробництві внаслідок транспортної стомлюваності), і в загальному виді виглядає наступним чином [1]:

$$\sum_i^N \sum_j^N \sum_z^n \left(h_{ijz} \times \sum_K^M (A \times t_{ожк} + B \times t_{двк} \times \gamma_{дк}) \right) + \sum_i^G (C_{пер i} \times V + C_{пост i}) \times N_{ai} \times T_{п} \rightarrow \min, \quad (2)$$

де N — кількість транспортних районів у місті; n — кількість можливих варіантів шляху проходження із i в j ;

h_{ijz} — кількість пасажирів, що їдуть по шляху z з району i в район j ; M — кількість посадок (маршрутних поїздок) на шляху z ; A, B — коефіцієнти інтенсивності дорожнього руху; $t_{ожк}$ — час очікування k -ї посадки; $t_{двк}$ — тривалість k -ї маршрутної поїздки; $\gamma_{дк}$ — динамічний коефіцієнт використання місткості; G — кількість марок транспортних засобів, що працюють на маршрутах; $C_{пер i}$, $C_{пост i}$ — перемінні і постійні витрати на експлуатацію i -ї марки транспортного засобу відповідно; N_{ai} — потрібна кількість транспортних засобів i -ї марки; $T_{п}$ — тривалість розрахункового періоду.

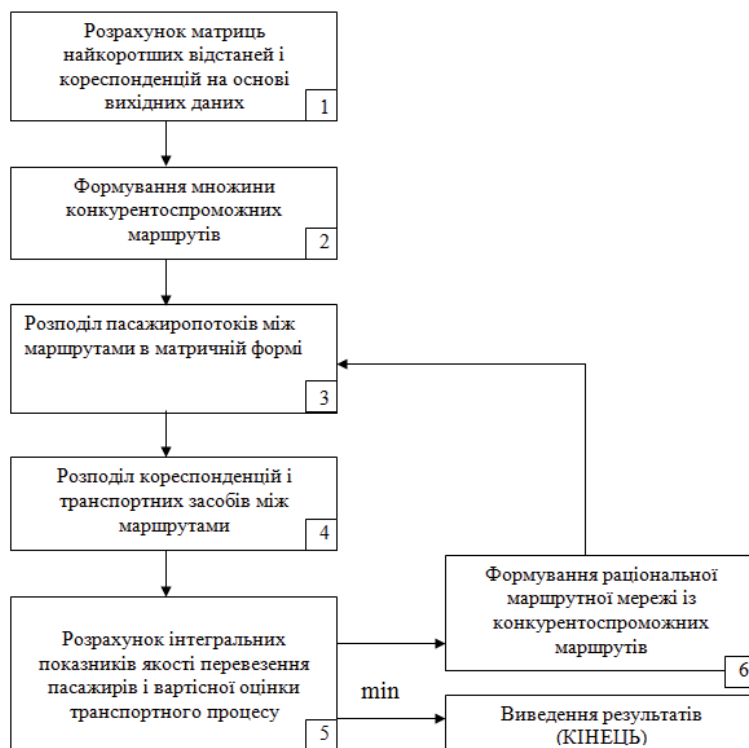


Рис. 1. Структурна схема алгоритму формування раціональної маршрутної мережі міського пасажирського транспорту [1]

4.2. Формування множини конкурентоздатних маршрутів. Найкращі результати функціонування маршрутної мережі досягаються при формуванні маршрутів по найкоротшому шляху між кінцевими зупинними пунктами за умови, звичайно, раціонального розподілу транспортних засобів по маршрутах. Однак така однозначність приводить до невідповідного звуження множини конкурентоздатних маршрутів. Існує визначена погіршеність при формуванні топологічної схеми міста, що виникає через помилки при вимірі довжини ділянок вулично-дорожньої мережі, а також та, що закладена в самій природі топологічної схеми моделі, тобто деякого спрощення транспортної системи міста. У зв'язку з цим передбачена можливість розширення множини конкурентоздатних маршрутів за рахунок включення в їх число маршрутів, довжина яких перевищує найкоротший шлях між кінцевими зупинними пунктами не більш ніж у Δ раз (1,05–1,20) від найкоротшого шляху.

У множини конкурентоздатних маршрутів, що формується, включаються всі маршрути, які відповідають наступним обмеженням:

1. Довжина маршруту повинна лежати в технологічно припустимих межах, тобто:

$$L_{\min} \leq L_m \leq L_{\max} \quad (3)$$

2. Кінцеві зупинні пункти маршрутів повинні належати множині транспортних районів, у яких дозволена організація кінцевих зупиночних пунктів відповідного виду міського пасажирського транспорту.

3. Довжина маршруту не повинна перевищувати найкоротший шлях між кінцевими зупиночними пунктами більш ніж на заздалегідь визначену величину, тобто:

$$L_m \leq L_{kr} \Delta \quad (4)$$

Перше обмеження диктується технологічними розуміннями, труднощами організації роботи на занадто коротких і довгих маршрутах, однак не є строгим. Величини L_{\min} і L_{\max} можуть змінюватись в досить широких межах від 0 до кількох десятків км.

Друге обмеження пояснюється тим, що в реальних умовах міста практично неможлива організація кіл маршрутів електричного транспорту у всіх транспортних районах або вузлах через неолік площ. Тому на кількість кінцевих зупиночних пунктів накладене обмеження. Вибір раціонального сполучення кіл є одним із засобів формування раціональної маршрутної мережі.

Структурна схема алгоритму формування множини конкурентоздатних маршрутів приведена на рис. 2.

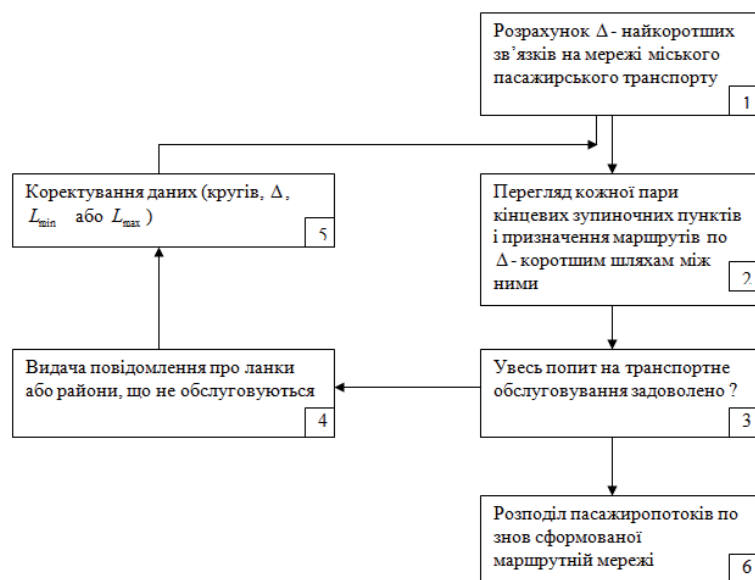


Рис. 2. Структурна схема алгоритму формування множини конкурентоздатних маршрутів [1]

Після формування первісного варіанту множини конкурентоздатних маршрутів може виявитися, що не всі транспортні райони і ділянки вулично-дорожньої мережі, по яких здійснюється рух маршрутів існуючої маршрутної мережі, будуть охоплені маршрутами. Таке положення визначається конфігурацією транспортної мережі і розташуванням кінцевих зупиночних пунктів. У цьому випадку виконання розрахунків припиняється

з видачею відповідного скорочення, і проектувальник повинен внести необхідні корективи у вихідні дані.

Існує кілька способів усунення зазначеного недоліку. Найбільш перспективним є цілеспрямований перебір сполучень кінцевих зупиночних пунктів маршрутів з метою зміни кількості конкурентоздатних маршрутів. При призначенні кінцевих зупиночних пунктів існує обмеження лише на їх кількість (організація кінцевих зупиночних пунктів можлива в будь-якому транспортному районі або вузлі топологічної схеми).

Другим способом, що однак дає незначні результати, є зміна обмеження на оптимальну довжину маршруту, що дозволяє організувати більш короткі маршрути, існування яких, незважаючи на технологічні труднощі, виправдано виконанням обмежень на транспортне обслуговування населення. Цей спосіб не погіршує значення цільової функції.

Третім способом є збільшення значення величини Δ , що дозволяє істотно розширити множини конкурентоздатних маршрутів за рахунок призначення більш довгих маршрутів між кінцевими зупиночними пунктами. Цей спосіб досить простий, однак він означає деяке відхилення від поставленої мети і викликає погіршення значення цільової функції.

Після формування множини конкурентоздатних маршрутів, що задовольняє всім описаним вище обмеженням, виконується розрахунок пасажиропотоків по маршрутній мережі міста.

4.3. Розподіл пасажиропотоків по маршрутній мережі міста. Визначення пасажиропотоків на маршрутній мережі міського пасажирського транспорту є необхідним і багато в чому визначаючим точність одержуваних результатів елементом транспортного планування. У той же час ця задача є найбільш трудомісткою з погляду кількості обчислень, тому що імовірність вибору пасажиром шляху проходження залежить від безлічі факторів. При формуванні нової маршрутної мережі використовується поетапна процедура визначення пасажиропотоків, першим етапом якої є розподіл пасажиропотоків по маршрутній мережі міста в матричній формі [1].

Результатом виконання описаної процедури є матриця маршрутних кореспонденцій, у якій завантажені дані являють собою кількість пасажирів, що виконують маршрутну поїздку між відповідними районами в розглянутий період часу.

При розрахунку часу повідомлення визначаються найкоротші шляхи проходження між районами — ϵ . Величина ϵ приймається рівної 1,25, тобто розглядаються тільки ті шляхи з i в j , час проходження по яких відрізняється від мінімально можливого не більше ніж на 25%. Імовірність вибору пасажиром того або іншого шляху визначається з залежності [1]:

$$P_i = \frac{1,25 \times t_{\min} - t_i}{\sum_i (1,25 \times t_{\min} - t_i)} \quad (5)$$

де m — кількість альтернативних варіантів шляху проходження; t_i — час пересування по i -му шляху; t_{\min} — мінімальний час поїздки з i в j .

У результаті формується матриця маршрутних поїздок, у якій фігурують лише безпересадочні повідомлення. Ця матриця служить вихідною інформацією для формування раціональної маршрутної мережі.

5. Результати досліджень щодо розробки моделі формування раціонального пасажиропотоку

Практична значущість результатів дослідження полягає в тому, що впровадження методики формування раціонального пасажиропотоку та зв'язаних з нею методик, що покликані підвищити ефективність функціонування транспортних комплексів міст України, дасть змогу більш детально дослідити конкретні умови їх функціонування з урахуванням ефективності реалізованих цілей. Забезпечення науково-методологічного підходу до визначення результативності функціонування транспортного комплексу міст країни та його елементів на підставі систематизації накопиченої інформації та узагальнення тенденцій — відправна точка для подальших наукових досліджень, остаточною метою яких — одержання моделі розрахунку раціональних параметрів функціонування транспортного комплексу, що лежать в основі нормативів, що застосовуються сьогодні при плануванні транспортної роботи усіх транспортних компаній країни не залежно від форм власності.

Наукова новизна викладеного в статті матеріалу полягає в тому, що завдяки проведеному аналізу деяких сторін стану міського електричного транспорту країни отримали подальший розвиток теорія та практика обслуговування маршрутної мережі та обслуговування пасажиропотоку.

6. Обговорення результатів дослідження щодо розробки моделі формування раціонального пасажиропотоку

При визначенні ефективності впровадження викладеної методики, яка витікає з отриманих результатів, закономірним є підвищення ефективності транспортної роботи підприємств електротранспорту країни завдяки сформованам раціональним маршрутним мережам та раціональному пасажиропотоку на них.

Отримані попередні дані щодо впливу застосування методики формування раціонального пасажиропотоку на транспортну роботу підприємств були обговорені на ряді Всеукраїнських та Міжнародних конференцій, зокрема в м. Кременчук, лютий 2013 р., м. Сімферополь, листопад 2012 р., м. Харків, жовтень 2012 р. та інших. Позитивний вплив застосування методики, що розглядається в рамках даної статті, відмітили керівники ряду транспортних підприємств країни, спираючись на свій неабиякий практичний досвід.

7. Висновки

В результаті проведених досліджень щодо розробки моделі формування раціонального пасажиропотоку були вирішені наступні завдання:

- розкрита концепція побудови моделі формування раціональної схеми маршрутів міського електричного транспорту;
- доведено, що при формуванні множини конкурентоздатних маршрутів міського електричного транспорту треба враховувати всі обмеження щодо їх

довжини, розташування та кількості кінцевих зупинок та найкоротшого шляху пересування транспорту та, як слідство, найкоротшого та найшвидшого пересування пасажирів;

— і тільки після розв'язання перших двох завдань треба приступати до розподілу пасажиропотоків по маршрутній мережі міста, для чого і запропонована викладена в статті методика, що дозволяє на імовірнісній основі розрахувати необхідну кількість маршрутів транспортних потоків для забезпечення повної реалізації перевезення пасажиропотоків міст. В статті подані не лише теоретико-методологічні викладки, а й з науково-економічної точки зору поставлені, обґрунтовані та розв'язані завдання з методології ведення транспортної роботи та надані практичні рекомендації щодо забезпечення сталої роботи транспортних підприємств завдяки комплексу заходів підвищення ефективності їх функціонування.

Література

1. Доля, В. К. Пасажирські перевезення [Текст]: підручник / В. К. Доля. — Харків: «Форт», 2011. — 504 с.
2. Ефремов, И. С. Теория городских пассажирских перевозок [Текст] / И. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. А. Юдин. — М.: Высшая школа, 1980. — 535 с.
3. Варелопуло, Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте [Текст] / Г. А. Варелопуло. — М.: Транспорт, 1981. — 200 с.
4. Давідіч, Ю. О. Розробка розкладу руху транспортних засобів при організації пасажирських перевезень [Текст]: навч. посіб. / Ю. О. Давідіч; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2010. — 345 с.
5. Вакуленко, К. Є. Особливості управління міськими пасажирськими транспортними системами [Текст]: монографія / К. Є. Вакуленко, К. В. Доля. — Х.: НТМТ, 2013. — 171 с.
6. Бабаєв В. Н. Роль городских проектов и программ развития в устойчивом развитии мегаполисов [Текст]: науч.-техн. сб. / В. Н. Бабаєв, Л. Н. Шутенко, В. Т. Семенов // Коммунальное хозяйство городов. — Киев: Техніка, 2006. — Вып. 69. — С. 3–9.
7. Бабаєв, В. Н. Совершенствование системы управления инфраструктурой города на основе внедрения стратегического планирования и инновационного менеджмента [Текст]: науч.-техн. сб. / В. Н. Бабаєв, В. Т. Семенов, В. И. Торкатюк, А. Л. Шутенко, Н. П. Пан, Н. М. Золотова, С. В. Бутник // Коммунальное хозяйство городов. — Киев: Техніка, 2003. — Вып. 53. — С. 20–37.
8. Бабаєв, В. М. Проблеми удосконалення інформаційного забезпечення і управління сталим розвитком міст [Текст] / В. М. Бабаєв, Л. М. Шутенко, В. Т. Семенов, В. І. Торкатюк, М. П. Пан, С. В. Бутник // Управління сучасним містом. — 2004. — № 7/9. — С. 36–49.
9. Торкатюк, В. И. Анализ особенностей выбора пассажирского вида транспорта при городских пассажирских перевозках [Текст]: науч.-техн. сб. / В. И. Торкатюк, М. В. Юров, А. Ю. Палант, А. И. Кириченко, С. А. Ларина // Коммунальное хозяйство городов. — Киев: Техніка, 2008. — Вып. 85. — С. 72–78.
10. Шутенко, Л. Н. Теоретические основы формирования экономической модели рационального спроса на транспортные услуги в процессе стабилизации устойчивого развития городов [Текст]: науч.-техн. сб. / Л. Н. Шутенко, В. И. Торкатюк, С. В. Аксенова, Р. М. Крамаренко, А. Ю. Палант // Коммунальное хозяйство городов. — Киев: Техніка, 2009. — Вып. 89. — С. 3–25.
11. Палант, А. Ю. Подбор транспортных систем по критерию максимальной безотказности [Текст]: науч.-техн. сб. / А. Ю. Палант, Н. И. Адаменко // Коммунальное хозяйство городов. — Х., 2013. — Вып. 109. — С. 370–376.
12. Палант, А. Ю. Вероятностное моделирование системы обслуживания пассажирского транспортного комплекса города [Текст] / А. Ю. Палант, Н. И. Адаменко // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право. — Москва: Экономическое образование. — 2012. — № 6. — С. 204–208.

13. Палант, А. Ю. The Stochastic Model of Reliability for City Public Transport Operation [Text] / А. Ю. Палант, Н. И. Адаменко // Молодой ученый. — Чита, 2013. — № 8. — С. 67–69.
14. Адаменко, М. І. Економіко-технічна надійність експлуатації міського електричного транспорту [Текст]: монографія / М. І. Адаменко, О. Ю. Палант. — Харків: Золоті сторінки, 2014. — 144 с.
15. Intelligent transport systems: intelligence at the service of transport networks [Text] / European Commission, Energy and Transport DG. — Luxembourg: Office for official publications of the European Communities, 2003. — 13 p.
16. Burinskiene, M. Urban transport systems planning [Text]: monograph / M. Burinskiene. — Vilnius: Technika, 2005. — 352 p.
17. Juskevicius, P. Lithuanian urban transport systems, Klaipeda [Text]: monograph / P. Juskevicius, V. Valeika, M. Burinskien, G. Paliulis. — Vilnius: Technika, 2006. — 181 p.
18. Griskeviciene, D. Transport. The Territorial Master Plan of Lithuanian Republic [Electronic resource] / D. Griskeviciene, P. Juskevicius, V. Valeika. — Vilnius: Urbanistika, 2001. — Available at: \www/URL: http://tsi.lv/
19. Activity Report [Electronic resource] / Public Transport International. — 2009. — № 3. — Available at: \www/URL: http://tsi.lv/

потока, параметри якого є одним з найважливіших умов стабільної роботи транспортних комплексів міст, і, як наслідок, виконання його основної мети — перевезення пасажирів. Представлені не тільки теоретичні висновки, але і з науково-економічної точки зору дані практичні рекомендації по забезпеченню надійної роботи транспортних підприємств завдяки комплексу заходів по підвищенню ефективності їх функціонування.

Ключевые слова: транспортная система, городской пассажирский транспорт, моделирование, транспортная сеть, рациональный пассажиропоток.

Палант Олександр Юрійович, кандидат економічних наук, докторант, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна, e-mail: zurabik@mail.ru.

Палант Олександр Юрійович, кандидат економічних наук, докторант, Харківський національний університет міського господарства ім. А. Н. Бекетова, Україна.

Palant Oleksii, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine, e-mail: zurabik@mail.ru.

МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПАСАЖИРОПОТОКА

В статті розглянуто оригінальна, розроблена автором методика розрахунку формування раціонального пасажиро-

УДК 65.011.8

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.37209

**Гринько Т. В.,
Гвініашвілі Т. З.**

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ В СУЧАСНИХ УМОВАХ МІНЛИВОГО СЕРЕДОВИЩА

Проаналізовано та узагальнено існуючі моделі управління змінами на підприємствах. В результаті критичного аналізу моделей управління змінами виявлено, що тільки використання комплексного підходу до управління змінами на підприємствах в умовах мінливого середовища може забезпечити їх успішну реалізацію. Розроблено алгоритм управління змінами. Встановлено критерії відбору, на яких має базуватися вибір необхідної моделі управління змінами.

Ключові слова: зміна, управління, підприємство, ефективність, модель, підхід.

1. Вступ

За сучасних умов управління змінами займає значне місце в управлінні організацією, а самі зміни стають невід’ємним елементом ведення бізнесу процвітаючих організацій. Необхідність змін визначається активним розвитком сучасних технологій, посиленням конкурентної боротьби та подоланні внутрішніх протиріч в організації. Потреби в змінах стали з’являтися постійно та їх вплив на життєвий цикл організації вже не розглядається як виключне явище. Розглядаючи сучасне підприємство як організаційну соціально-економічну систему, економісти дотримуються концептуальної позиції, згідно з якою зовнішня середа перебуває в безперервній зміні — все змінюється і створює по відношенню до підприємства певний потік подій. Підприємства, намагаючись зберегти свої конкурентні переваги, змушені швидко реагувати

на зміни, такі як дії конкурентів, зростаючий попит споживачів, можливості, що можуть бути надані новими технологіями та ін.

Головна проблема управління на сучасному підприємстві — привести внутрішні бізнес-процеси у відповідність до умов зовнішнього середовища. Одним з важливих науково-практичних завдань стає розробка та впровадження ефективних стратегій і механізмів управління змінами, які дозволять активізувати діяльність організацій, підвищити їх конкурентоспроможність і, як наслідок, створити основу для технологічного розвитку галузей економіки в цілому. В умовах світової фінансової кризи зміни зовнішнього середовища стають непередбачуваними в масштабі цілих галузей. Швидкість реакції на зміни у постійно мінливому, важко прогнозованому бізнес-середовищі стає для окремого суб’єкта господарювання істотним чинником економічної безпеки, що