

УДК 656.13.072

В.В. Біліченко, С.В. Цимбал, А.В. Мирниця

Вінницький національний технічний університет

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПРЕСНОГО РЕЖИМУ РУХУ**

В роботі описана ситуація, що панує на ринку міських пасажирських перевезень в теперішній час та основні причини, що призвели до цього. Вивчено організацію експресного режиму руху у міських пасажирських перевезеннях. Розроблено алгоритм застосування експресного режиму руху.

### **В.В. Биличенко, С.В. Цымбал, А.В. Мирница. Совершенствование городских пассажирских перевозок путем применения экспрессного режима движения**

В работе описанная ситуация, которая господствует на рынке городских пассажирских перевозок в настоящее время и основные причины, которые привели к этому. Изучена организация экспрессного режима движения в городских пассажирских перевозках. Разработан алгоритм применения экспрессного режима движения.

### **V.V. Bilichenko, S.V. Tsymbal, A.V. Myrnytsya. Perfection of city passenger transportations by application of express mode of motion**

In-process the described situation, that dominates at the market of municipal passenger transportations in present and principal reasons that resulted in it tense. Studying work of public transport, aiming to improve her on some indexes, it was marked, that defects that take place in-process public passenger transport, in this time result in considerable enough, in opinion of most competent specialists, unjustified charges material, financial and labour resources that unfavorably affect consequences of public production. The market of municipal autotransportations was captivated by private ferrymen, that does not have a corresponding technical base, does not provide necessary strength of transportations security and does not adhere to the requirements of normatively-legal acts. Organization of the express mode of motion is studied in municipal passenger transportations. The express mode of motion helps to carry out carrying passengers on the routes of the general use, foremost in the clock of "lances". The express mode of motion can be entered on operating routes next to the ordinary mode of motion, that the combined mode forms in totality, or on rights for independent routes. The algorithm of application of the express mode of motion is worked out. A basic idea of introduction of the express mode of motion on the routes of public passenger transport is an increase of efficiency of organization of transportations with providing of grant of the proper level of quality of service to the habitants of cities at the minimum expense of energy and resources. Rational application of the modes of motion will give an opportunity to the passenger to choose a that bus that him anymore arranges both on a cost and by the comfort of journey.

*Ключові слова: міські пасажирські перевезення, звичайний режим руху, експресний режим руху, міський транспорт, пасажиропотік, маршрут.*

### **Постановка проблеми**

Однією проблем індустріалізації суспільства є проблема перевезень населення, яка тісно пов'язана з економічними і соціальними аспектами розвитку суспільства, розселенням мешканців і містобудівними проблемами. Місто як система складається з таких об'єктів: місць проживання, об'єктів прикладання праці та культурно-побутових закладів. Всі ці об'єкти територіально розділені. Взаємозв'язок між ними виконує міський пасажирський транспорт. Задовольняючи потреби населення у перевезеннях, міський пасажирський транспорт впливає на рівень продуктивності праці й побутового обслуговування, розвиток культури та дозвілля. За обсягом перевезень провідне місце у містах займає автомобільний транспорт, який у найбільших і великих містах працює в єдиній системі декількох видів пасажирського транспорту, а в інших містах – є єдиним видом громадського транспорту. Міський транспорт забезпечує регулярний транспортний зв'язок на всій території, що сприяє об'єднанню всіх районів у єдину міську мережу.

На рівень потреби населення в перевезеннях безпосередньо впливає міська інфраструктура, яка в першу чергу визначається розселенням жителів міста, його архітектурно-планувальними

особливостями. Отже системи міського пасажирського транспорту є динамічними і являють собою сукупність складних, керованих, багатогалузевих, взаємозв'язаних та взаємодіючих між собою елементів. Крім того попит на перевезення формується під впливом систем виробництва і споживання. Залежно від взаємного розташування пасажироутворюючих і пасажиропоглинаючих пунктів згаданих систем виникає направлений рух пасажирів, які їдуть у певному напрямку протягом певного проміжку часу [1].

З розвитком міських перевезень змінювалися і критерії їхньої ефективності. Вивчаючи роботу міського транспорту, прагнучи поліпшити її за якими-небудь показниками, було відмічено, що недоліки, які мають місце у роботі міського пасажирського транспорту, у даний час призводять до досить значних, на думку більшості компетентних фахівців, невиправданих витрат матеріальних, фінансових і трудових ресурсів, що несприятливо позначаються на наслідках суспільного виробництва.

Організаційні рішення з підвищення ефективності роботи міського пасажирського транспорту ефективні з економічної точки зору, далеко не завжди є найкращими в плані соціальному, тобто подекуди прагнення до досягнення високої економічної ефективності роботи пасажирського транспорту може призвести до таких негативних соціальних результатів, як зменшення вільного часу населення, зниження якості перевезень, погіршення екологічної ситуації і т.д. Причиною цього в деякій мірі є існуюча система оцінки діяльності підприємств пасажирського транспорту, що в більшій мірі спрямована на досягнення кращих результатів економічної діяльності підприємств, а якісні характеристики обслуговування населення відсуваються на другий план. За цих умов актуальне значення має проблема вивчення соціально-економічної ефективності пасажирських перевезень.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

З переходом на ринкові відносини в Україні, який супроводжувався перебудовою системи господарювання та економічною кризою, спостерігалася руйнація системи міського пасажирського транспорту [2]. Недостатність коштів на її утримання викликала постійне зменшення випуску рухомого складу електротранспорту і поступове закриття маршрутів. Звільнений сегмент ринку поступово заповнювався автобусами й легковими автомобілями. Підвищувалась інтенсивність руху, частішали затори на вулично-дорожній мережі, зменшувалась швидкість переміщення в містах.

Особливо сильні деградаційні процеси відбувалися на підприємствах автомобільного транспорту, які на початок перебудови були збитковими і не належали до підприємств комунальної власності. Деградацію автобусних підприємств посилило спочатку акціонування транспортних підприємств, а потім непродумана податкова політика щодо до підприємств міського пасажирського транспорту, що спонукала їх розукрупнення і розпродаж основних фондів [3-5].

Ринок міських автоперевезень заповнили приватні перевізники, які не мають відповідної технічної бази, не забезпечують необхідний рівень безпеки перевезень і не дотримуються вимог нормативно-правових актів, але мають пільгове оподаткування по відношенню до юридичних осіб [5]. Тільки через непродуману податкову політику бюджет країни щорічно недоотримає великі кошти [6]. Крім цього, значний сектор ринку перевезень захопили нелегальні перевізники, спостерігається самовільне підвищення тарифів, порушення режиму праці й відпочинку водіїв, необґрунтована заміна на маршрутах автобусів більшої місткості на меншу [7-8].

Отже сучасним міським автобусним перевезенням притаманні: стихійне формування мережі маршрутів, велика конкуренція, низька якість перевезень, втрата надходжень до бюджету й висока потенційна загроза здоров'ю пасажирів. Крім вказаних негативних тенденцій спостерігається розходження в цілях учасників ринку автобусних перевезень. Перевізники прагнуть одержати максимальний прибуток за період роботи, мешканці міст – здійснити переміщення у прийнятних умовах, а місцеві адміністрації – створити нові місця, наповнити місто рухомим складом і збільшити надходження до бюджету. Тому проблеми підвищення рівня транспортного обслуговування населення і автомобілізації розглядають як другорядні. Отже у взаємовідносинах сторін ринку перевезень у процесі зміни соціально-економічних умов в країні виникли істотні суперечності, що призвели до системної кризи міських пасажирських перевезень.

**Метою даної роботи** є розгляд шляхів вирішення проблем міських пасажирських перевезень на маршрутах загального користування в звичайному режимі та в експресному режимі руху.

### Основні результати дослідження

Зростання обсягів перевезень пасажирів зумовило необхідність залучення додаткової кількості автобусів для обслуговування маршрутів загального користування та надання послуг підприємствам, установам, організаціям і громадянам за їхніми замовленнями. В той же час розвиток пасажирського автомобільного транспорту ще не набув системного характеру, а інвестиції, головним чином приватні, вкладаються в оновлення транспортних засобів, які за місткістю не відповідають інтенсивності пасажиропотоків на маршрутах, але забезпечують швидку окупність коштів, вкладених в основні фонди.

Різні режими руху на одному маршруті можуть бути застосовані внаслідок технологічних особливостей тільки на автомобільному транспорті. Винятком є поодинокі спроби використання автомобільних технологій перевезень тролейбусами. На пасажирському транспорті розрізняють три основні режими руху між зупиночними пунктами: звичайний, експресний і маршрутне таксі.

Через це відбулося насичення транспортної мережі автобусами особливо малої місткості, що працюють у режимі маршрутного таксі і, як наслідок, до зростання експлуатаційних витрат, неекономного витрачання паливних матеріалів, погіршення безпеки перевезень і загострення транспортної ситуації на дорогах. Якщо, наприклад, на міському маршруті у часи «пік» один автобус може перевезти 100 пасажирів, витративши 28,5 л палива на 100 км пробігу, то для перевезення такої ж кількості пасажирів знадобиться 6 маршрутних таксі, а витрати палива становитимуть 70 літрів.

У структурі парку пасажирських транспортних засобів для міських і приміських маршрутів основного виду перевезень зі звичайним режимом руху, повинні використовуватися автобуси з широкими проходами між сидіннями та накопичувальними площадками для пасажирів, а їхня місткість і кількість на маршруті визначатися з урахуванням державних соціальних нормативів у сфері транспортного обслуговування населення, якими встановлено, що в автобусі на кожному квадратному метрі вільної від сидінь площі підлоги повинно перевозитися не більше п'яти, а в перспективі, трьох пасажирів. Пасажирський перевізник, з яким укладається договір за результатами конкурсу, повинен застосовувати на маршруті автобуси, що відповідають затвердженій структурі парку, або гарантувати оновлення автобусів протягом встановленого замовником перевезень терміну.

Міський пасажиропотік звичайно має велику нерівномірність по сезонам, дням тижня, годинами доби та напрямів. Пасажиропотоки також нерівномірні в різні години і по напрямленням на кожному маршруті. Нерівномірність пасажиропотоків характеризується коефіцієнтом нерівномірності  $\eta_m$ ,

$$\eta_m = \frac{P_{\max}}{P_{\text{cp}}}, \quad (1)$$

де  $P_{\max}$  – максимальний пасажиропотік;  $P_{\text{cp}}$  – середній пасажиропотік.

Для великих міст  $\eta_m$  приблизно дорівнює: за місяцями року – 1,1...1,2; за днями тижня – 1,15... 1,2; за годинами доби – 1,5...2,0; за напрямленням – 1,2... 1,5.

В основному виді перевезення здійснюються у звичайному, а в додатковому — у режимах маршрутного таксі та (чи) експресного руху автобусів. Порівняно із звичайним режимом, автобуси в експресному та маршрутного таксі режимах руху надають пасажиром послуги підвищеного комфорту: місця для сидіння, зупинка автобуса на вимогу, скорочення часу поїздки.

Звичайний режим припускає, що рухомий склад зупиняється на всіх зупинках маршруту. При експресному режимі руху транспортні засоби зупиняються на деяких зупинках маршруту. Відмінною особливістю маршрутного таксі є рух із зупинками, які не визначені паспортом маршруту, за винятком кінцевих, а виконувани за бажанням пасажирів і обов'язковою вимогою: у транспортному засобі повинні використовуватися тільки місця для сидіння.

Експресний режим руху допомагає здійснювати перевезення пасажирів на маршрутах загального користування, перш за все в часи «пік». Експресний режим руху може бути введений на діючих маршрутах поряд зі звичайним режимом руху, що в сукупності утворює комбінований режим, або на правах самостійних маршрутів. Установлення режимів руху на маршруті зводиться до ухвалення рішення про необхідність використання комбінованого режиму руху і визначення його виду. Завдання визначення комбінованого режиму руху є завданням пошуку на маршруті ділянок з такими пасажиропотоками, що виправдують з точки зору ефективності перевезень установлення на цих ділянках різних способів реалізації сполучення. Основна ідея впровадження експресного режиму руху на маршрутах міського пасажирського транспорту – підвищення

ефективності організації перевезень із забезпеченням надання належного рівня якості обслуговування жителям міст при мінімальній витраті енергії та ресурсів. На основі узагальнення результатів досліджень вітчизняних і закордонних науковців розробку пропозицій з удосконалення організації перевезень на міських маршрутах пропонується здійснювати за алгоритмом з переліком завдань, представлених на рис. 1.

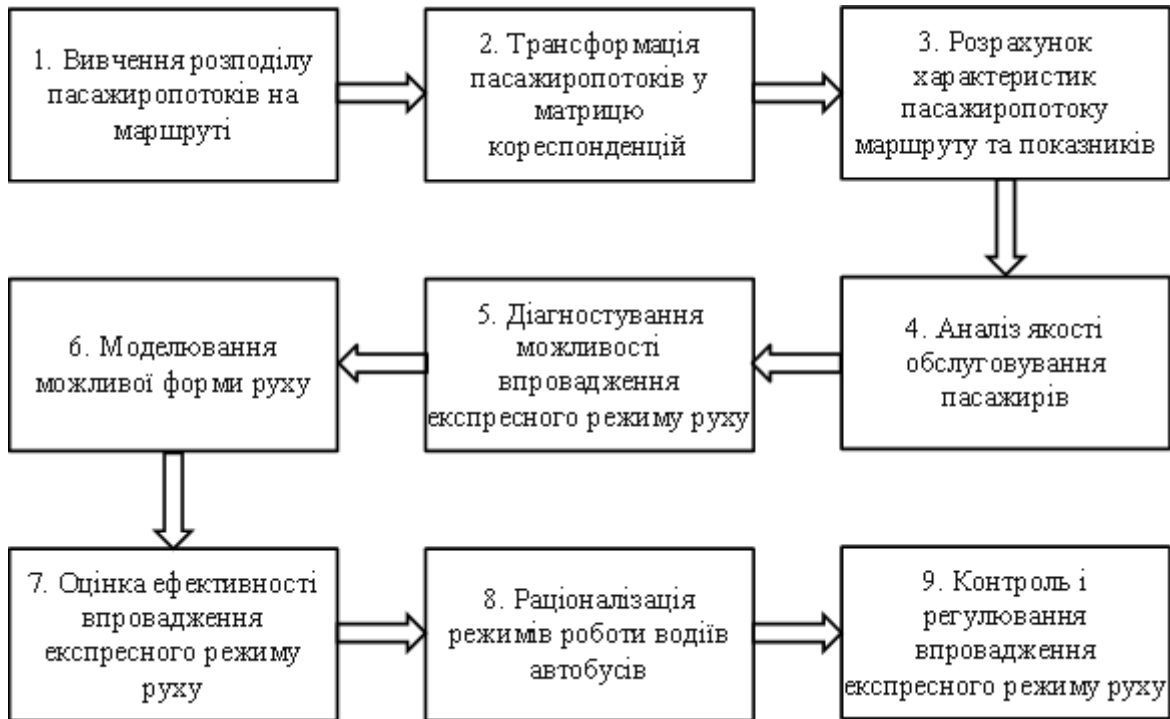


Рис. 1. Алгоритм удосконалення перевезень на міських маршрутах

Основу організації на міських маршрутах складають попит на перевезення і перевізні можливості транспорту. Отже для підвищення ефективності пасажирських перевезень необхідно мати інформацію про місця відправлення і прибуття та обсяги переміщення пасажирів протягом доби, наявність транспорту та умов перевезень тощо.

Попит на перевезення вивчається за регламентованими методиками. Вони дозволяють визначити реальний пасажиропотік на маршрутах на основі повного або вибіркового обстеження (блок 1). Вибір методики визначається розробником залежно від комплексу завдань, які вирішуються, точності розрахунків і наявних коштів. Тому основа розрахунків – матриця маршрутних кореспонденцій формується безпосередньо за результатами обстеження. Результатом цього етапу є прогнозовані обсяги пасажирських кореспонденцій (блок 2).

Основою для організації перевезень на маршруті є характеристики пасажиропотоку та траси маршруту, а також техніко-економічні показники роботи транспорту. Для їх визначення використовують методики (блок 3). На основі цих характеристик розраховують рівень обслуговування населення та ефективність роботи транспорту (блок 4).

Результати аналізу є основою для відбору маршрутів, організація роботи на яких потребує удосконалення. Для виконання цієї процедури доцільно використати методику (блок 5).

Розрахунок комбінованих режимів руху складно піддається аналітичному вирішенню через складну взаємну залежність факторів. Тому єдиним способом, що забезпечує одержання достовірного результату, є математичне моделювання. Залежно від можливості впровадження експресного режиму руху встановлюється режим роботи моделі та виконується оптимізація параметрів (блок 6). Поряд з цим при оптимізації перевезень можна використовувати не тільки кількість транспортних засобів, які працюють на різних режимах руху, але й тариф на перевезення.

Розрахунок ефективності експресного режиму руху забезпечує (блок 7). Для прийняттого варіанта організації перевезень розраховують графік руху і визначають режими роботи транспортних засобів за методиками (блок 8).

Організація впровадження розроблених заходів є заключним етапом методики удосконалення перевезень на міських маршрутах (блок 9). Її особливістю є відстеження динаміки розвитку маршруту і на цій основі прогнозування результатів впровадження та управління періодом часу виходу на номінальний режим роботи.

### **Висновки**

В статті розглянуті можливі шляхи вирішення проблеми, яка мають місце при здійсненні міських пасажирських перевезень, враховані в законодавчих і нормативно-правових актах стосовно автомобільного транспорту, що сприятиме подальшій стабілізації перевезень. Проведена оцінка ефективності організації експресних маршрутів міського автомобільного транспорту дозволяє мінімізувати сумарні витрати суспільства при визначених витратах транспортних підприємств на перевізний процес.

Запропонований алгоритм оцінки ефективності експресного режиму руху на маршруті у вигляді моделі з двома одночасними режимами руху транспортних засобів, один з яких звичайний, дозволяє встановити загальні закономірності, притаманні комбінованому режиму руху, й визначити раціональне застосування його видів з урахуванням соціально-економічних наслідків транспортного процесу.

1. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / И.В. Спирин. – М.: Академия, 2003. – 400 с.

2. Ігнатенко О.С. Організація автобусних перевезень у містах / О.С. Ігнатенко, В.С. Маруніч. – К.: УТУ, 1998. – 196 с.

3. Итоговая коллегия Минтранса Украины // Автотранспорт и перевозки.– 2004.- № 5. - С. 4.

4. Зильбербрандт Ю. Когда реформы убывают // Автотранспорт и перевозки / Ю. Зильбербрандт. – 2004. - № 10. – С. 31-40.

5. Король С. Выступление на всеукраинском совещании автоперевозчиков // Автотранспорт и перевозки / С. Король. – 2004. - № 11. – С. 30-33.

6. Рева В. Выступление на всеукраинском совещании автоперевозчиков // Автотранспорт и перевозки / В. Рева. – 2004. - № 11. – С. 34-35.

7. Рева В. Отчетный доклад президента ВААП // Автотранспорт и перевозки / В. Рева. – 2004. - № 1. – С. 30-34.

8. Дмитрієв О.М. Міські перевезення – сучасний етап розвитку // Вісник транспортної академії України і Українського транспортного університету / О.М. Дмитрієв. – К.: РВВ УТУ, 1999. - № 3. – С.127-134.

9. Шабарова Э.В. Пассажирский транспорт крупнейших городов / Э.В. Шабарова. – Рига: Знание, 1998. – 139 с.

10. Шабарова Э.В. Система пассажирского транспорта города и агломерации: системный анализ и проектирование / Э.В. Шабарова. – Рига: Знание, 1981. – 280 с.

11. Гульчак О.Д. Исследование скоростных и топливных свойств городских автобусов // Автотранспорт и перевозки / О.Д. Гульчак. 2004. - №17. – С. 31-34.

### **Рецензенти:**

Анісімов В.Ф. – д.т.н., професор, завідувач кафедри тракторів, автомобілів і електротехнічних систем Вінницького національного аграрного університету

Сивак І.О. – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету