

### МЕТОДИКА АНАЛІЗУ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Мельниченко О.І., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Коцюк О.Я., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Лисенко І.В., Національний транспортний університет, Київ, Україна

Дмитриченко А.М., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

### METHODS OF ANALYSING URBAN PASSENGER TRANSPORTATION

Melnychenko O.I., Ph. D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Kotsiuk O.Ya., Ph. D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Lysenko I.V., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Dmytrychenko A.N., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

### МЕТОДИКА АНАЛИЗА ГОРОДСКИХ ПАСАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Мельниченко А.И., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Коцюк А.Я., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Лысенко И.В., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Дмитриченко А.Н., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми. Обстеження пасажиропотоків у містах є одним із основних напрямів вдосконалення маршрутної мережі, забезпечення якості та ефективності пасажирських перевезень, оптимізації вибору рухомого складу та координації різних видів транспорту. Саме за рахунок раціонального обстеження пасажиропотоків формується оптимальна міська маршрутна мережа, здійснюється оптимізація руху транспортних засобів, вибір рухомого складу, розподіл маршрутів між різними видами транспорту, зниження собівартості перевезень, зростання продуктивності перевезень тощо. На вирішення цих задач орієнтує державна цільова програма розвитку транспорту [1]. Тому підвищення рівня транспортного обслуговування населення та удосконалення організації ринку міських пасажирських транспортних послуг є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для встановлення проблем розвитку пасажирського транспорту будь-якого міста та шляхів поліпшення рівня транспортного обслуговування населення існують маркетингові дослідження, соціологічні опитування, різноманітні методи та методики, які направлені на вирішення конкретних задач [2, 3, 4, 5]. Ці методи та методики не орієнтовані на використання сучасних інформаційних засобів. У більшості випадків їм притаманна висока собівартість та трудомісткість обробки даних, значні витрати праці для виконання обстежень, а також вони не враховують соціальних змін у суспільстві. Однак цілий ряд задач можливо вирішити за допомогою більш простих методик, які забезпечують одержання результатів, що дозволяють виконувати інженерні розрахунки з прийнятною точністю.

Постановка завдання. Попит пасажирів на переміщення в межах міської території є основою для рішення комплексу завдань організації міських пасажирських перевезень. Тому підприємства міського пасажирського транспорту з метою задоволення потреб населення в пересуванні, повинні систематично вивчати пасажиропотоки на маршрутній мережі й удосконалювати на цій основі маршрутну систему й організацію перевезень на діючих маршрутах. Розширення прав у сфері самоврядування надає можливість використати комітети самоврядування районів (або міст) для удосконалення пасажирських перевезень. На заваді цьому є відсутність методичного забезпечення виконання таких робіт.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для одержання інформації про потреби в перевезеннях пасажирів використовують чотири групи методів:

– звітно-статистичні – засновані на використанні даних діючої системи обліку й звітності по перевезеннях. Практичне застосування цих методів обмежено наявністю облікових показників та недосконалістю методик обрахувань пільгових категорій пасажирів, що викликає значні похибки в результатах досліджень;

– статистично-облікові або спостережно-облікові – дані засновані на обстеженнях, проведених по спеціально розроблених програмах, методиках і правилах. Ці методи є основними для обстеження міжрайонних кореспонденцій, перевезень на маршрутах;

– розрахунково-аналітичні – засновані на використанні моделей пасажироутворення і пасажиропоглинання, моделях прогнозу показників, що характеризують потреби в перевезеннях;

– соціологічні опитування – в основному надають інформацію для рішення задач містобудівництва, але малоінформативні для удосконалення маршрутної мережі.

Розвиток самоуправління в містах надає можливість місцевим органам самоврядування в межах своєї компетенції удосконалювати пасажирські перевезення на підпорядкованій їм території.

Соціальна оцінка або соціологічно-транспортне опитування населення – це системне вивчення процесів і факторів на пасажирському транспорті, які негативно впливають на результати суспільного розвитку.

В межах виконання робіт по удосконаленню міських пасажирських перевезень була розроблена методика соціологічно-транспортного обстеження, орієнтована на отримання результатів від місцевих органів самоуправління та апробована у 2005 році в Маріуполі, єдиному на той час місті, в якому діяли місцеві комітети самоуправління.

Місто Маріуполь – адміністративний, економічний і культурний центр Донецької області. Територіально Маріуполь розташований на забудованій площі 180 км<sup>2</sup> поділяється на 4 міські райони (Жовтневий, Іллічівський, Орджонікідзевський та Приморський). За станом на 01.09.07 р. в місті мешкало 497,4 тис. чол., в т.ч.: Жовтневий р-н – 180,8 тис. чол., Іллічівський р-н – 122,8 тис. чол., Орджонікідзевський р-н – 124,1 тис. чол., Приморський р-н – 69,7 тис. чол.

Транспортна мережа міста має виражену прямокутну схему з елементами радіальної структури, які виникли в наслідок розташування міста на перехресті міжміських доріг. Така схема транспортної мережі в порівнянні з сучасними радіально-кільцевими і прямокутно-діагональними має ту перевагу, що не має вираженого центру міста, проте притаманна їй непрямолінійність зв'язків на 6,5% збільшує обсяг транспортної роботи в порівнянні з перелікованими. Ще більше відсоток збільшення дальності переміщення на 9,7%, що збільшує час, який витрачається пасажирами на поїздку і непродуктивний обсяг перевезень.

Пасажирські перевезення в місті виконують автотранспортні підприємства, трамвайно-тролейбусне управління, підприємства малого бізнесу, приватні підприємці. На час проведення обстеження в м. Маріуполь на маршрутах міського пасажирського транспорту працювало 447 автобусів, 68 трамваїв, 49 тролейбусів. Виконання досліджень були пов'язані з незадовільною оцінкою населення та міського відділу виконкому роботою транспорту.

В основу дослідження були покладені опитування респондентів та метод експертних оцінок [6]. У спеціально розроблених анкетах респондентам пропонувалось відповісти на ряд запитань, що характеризують роботу міського пасажирського транспорту, організацію перевезень, якість транспортного обслуговування та надати пропозиції щодо заходів поліпшення пасажирських перевезень. Вид анкети наведено в таблиці 1.

При параметрах  $\varepsilon = 0,1$ , коефіцієнті варіації  $v = (0,2 - 0,4)$  та довірчій ймовірності 0,9 необхідне число експертів складає від 10 до 44. Для проведення опитування було роздано 46 анкет (по кількості комітетів самоуправління).

За методикою експертних оцінок після проведення першого туру опитування контролюється компетентність експертів на основі таких ознак, як коефіцієнт варіації думки  $j$ -го експерта, усереднені за весь період прогнозування коефіцієнти для  $j$ -го експерта тощо та проводиться статистичне опрацювання думок експертів. Для оцінки узгодженості думок експертів використовується коефіцієнт конкордації.

Якщо ступінь узгодженості думок експертів відсутній або слабкий, то проводиться другий тур опитування. При цьому з групи виключають малокомпетентних експертів. Одночасно можуть включатися в групу нові експерти.

Таблиця 1 – Опитувальний лист для комітетів самоуправління

Показники	Оцінки				
1. Вкажіть номери маршрутів, які обслуговують мешканців вашого КСН?					
2. Оцініть по 5-ти бальній шкалі рівень обслуговування по кожному маршруті (5 балів-вища оцінка)?					
3. Чи задовольняє вас інтервал руху транспорту на маршруті (так, ні)?					
4. Чи задовольняє вас траса маршруту (так, ні)?					
5. Чи задовольняє вас заповнення салону транспортного засобу (так, ні)?					
6. Плата за проїзд відповідає дальності поїздки (так, ні)?					
7. Чи потрібно обмежити рух легкового транспорту в центрі міста (так, ні)?					
8. Яка частина міського бюджету повинно витратитися на потреби пасажирського транспорту(%)?					
9. Дайте оцінку кількості населення КСН, яким надаються пільги на проїзд в міському транспорті (%)?					

Перед другим туром учасникам експертизи повідомляється вся інформація про колективне судження і встановлюються причини незгоди окремих експертів із колективною думкою. Як правило двох турів є достатнім для одержання об'єктивних суджень. Результати обстежень було оброблено за допомогою прикладних програм персонального комп'ютеру.

Поряд з анкетним проводилось облікове обстеження за методикою Мініфраструктури України [5]. Результати проведених обстежень маршрутів пасажирського транспорту за різними методиками (соціологічно-транспортне опитування та обліково-статистичне обстеження) в цілому співпали.

Методика соціологічно-транспортного опитування дозволила отримати якісні характеристики роботи пасажирського транспорту, встановити проблеми розвитку та заходи щодо поліпшення його роботи. При цьому всі висновки були підтверджені результатами обстеження пасажиропотоків та розрахунками. Однак методика не дозволила отримати досить точні результати для рішення транспортних задач. При цьому трудомісткість виконання обстеження мікрорайонів за наведеною методикою в декілька разів менше, ніж за методикою [5] і надає можливість прийняття оптимального рішення. Обробка даних за цією методикою займає стільки часу, скільки обробка одного маршруту за методикою [5], що локалізує проблему та значно здешевлює витрати коштів. Недоліком цього обстеження є відсутність динаміки пасажиропотоків на міських маршрутах.

В результаті обробки анкет при проведенні соціологічно-транспортного обстеження було запропоновано удосконалення схем маршрутів у місті, організацію швидкісних та експресних маршрутів, ліквідацію мало діючих зупинок, відкриття нових маршрутів без зміни довжини мережі, перенесення маршруту на паралельну вулицю, організацію спеціальних маршрутів для підвозу і вивозу робітників із промислових підприємств, організацію маршрутів таксомоторів, коректування маршрутної мережі житлового району міста у вечірній і нічний час, що підвищить рівень транспортного обслуговування населення як міста в цілому, так і окремих мікрорайонів, приведе до скорочення часу поїздки та збільшенню оборотності транспортних засобів, знизить ефективність руху на завантажених магістралях, підвищить комфортність поїздки та ефективність використання рухомого складу.

**Висновки.** Методика соціологічно-транспортного обстеження може бути застосована для перед проектного обґрунтування дослідження міських пасажирських перевезень, конкретизації об'єкту дослідження та необхідних обсягів виконання робіт.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Транспортна стратегія України на період до 2020 року [Електронний ресурс]: розпорядження Кабінету Міністрів України N 2174-р від 20 жовтня 2010 р. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-p>.

2. Босняк М.Г. Пасажи́рські автомобільні перевезення: навч. посібник / М.Г.Босняк. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2009. – 272 с.
3. Володин Е.П. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом /Е.П.Володин, Н.Н.Громов. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.
4. Пассажи́рские автомобильные перевозки: учебное пособие /под ред. Н.Б.Островского. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.
5. Про затвердження Порядку і умов організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом [Електронний ресурс]: наказ Міністерства транспорту України № 21 від 21.01.98р. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0257-98>.
6. Воркут Т.А. Проектний аналіз: навч. посібник /Т.А.Воркут. – К.: Укр. центр духовної культури, 2000. – 440 с.

#### REFERENCES

1. Transportna stratehiia Ukrainy na period do 2020 roku: rozporядzhennia Kabinety Ministriv Ukrainy vid 20.10.2010 r. № 2174-r. [Transport Strategy of Ukraine for till 2020]. Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-p>. (Ukr)
2. Bosniak M.H. Pasazhurski avtomobilni perevezennia: navchalnyi posibnyk. [Passenger transport by road: Tutorial]. Kyiv, Vydavnychi Dim "Slovo" Publ., 2009. 272 p. (Ukr)
3. Volodin E.P., Hromov N.N. Organizatsiya i planirovanie perevozok passazhirovo avtomobilnym transportom.[ Organization and planning of passenger transport by road]. Moscow, Transport Publ., 1982. 224 p. (Rus).
4. Ostrovskiy N.B., Afanasev L.L., Vorkut A.I., Dykov A.B. Passazhirskie avtomobilnye perevozki: uchebnoe posobie. [Road passenger transport]. Moscow, Transport Publ., 1986. 220 p. (Rus).
5. Pro zatverdzhennia Poriadku i umov orhanizatsii perevezen pasazhyriv ta bagazhu avtomobilnym transportom: nakaz Ministerstva transport Ukrainy vid 21.01.98r. [On Approving the Procedure and conditions of carriage of passengers and luggage by road transport] Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0257-98>. (Ukr)
6. Vorkut T.A. Proektnyi analiz: navchalnyi posibnyk. [Project Analysis: Tutorial]. Kyiv, Ukrainian Center of Spiritual Culture Publ., 2000. 440 p. (Ukr)

#### РЕФЕРАТ

Мельниченко О.І. Методика аналізу міських пасажирських перевезень. / О.І.Мельниченко, О.Я.Коцюк, І.В.Лисенко, А.М. Дмитриченко // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2015. – Вип. 1 (31).

У статті запропоновано методику аналізу міських пасажирських перевезень, що дозволить підвищити рівень надання транспортних послуг та удосконалити організацію пасажирських перевезень в містах.

Об'єкт дослідження – процес організації міських пасажирських перевезень.

Мета роботи – розробка методики попередньої оцінки роботи міського транспорту та визначення обсягів виконання подальших робіт.

Методи дослідження – соціологічне опитування та статистичні методи обробки даних.

На відміну від відомих методик соціологічного обстеження, які орієнтовані на конкретних респондентів та мають на меті рішення конкретних задач запропонована методика, орієнтована на врахування колективних думок місцевих органів самоуправління.

Порівняння результатів за даною методикою підтверджено іншим обстеженням та результатами розрахунків.

Результати дослідження можуть бути використані в науково-дослідних роботах щодо розвитку міських пасажирських перевезень, виконавчими органами міських рад при розробці комплексних цільових програм розвитку міста, учбовому процесі та в практичній діяльності.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** МІСЬКІ ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, СОЦІОЛОГІЧНО-ТРАНСПОРТНЕ ОБСТЕЖЕННЯ, ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА, МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.

## ABSTRACT

Melnychenko O., Kotsiuk O., Lysenko I., Dmytrychenko A. Methods of analysing urban passenger transportation. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2015. – Issue 1 (31).

The article suggests a method of analysis of urban passenger transport, which allows to increase the level of transport services and improve the organization of passenger transport in urban areas.

Object of the study – the process of organization of urban passenger transportation.

Purpose of the study – to develop method of the preliminary evaluation of urban transport and determination of the volumes performing further work.

Methods of study – sociological survey and statistical methods of data processing.

Unlike existing methods of sociological surveys, which are targeting at specific respondents and are supposed to resolve specified problems, proposed techniques is focussing on taking into account the common view of local government members.

The quality of results obtained while using the proposed method has been confirmed by the results of another research as well as independent calculations.

The survey results may be used in scientific research of urban passenger transportation development, by executive bodies of local authorities while developing integrated special-purpose programs, and both in educational process and practical activity.

**KEYWORDS:** URBAN PASSENGER TRANSPORTATION SYSTEM, SOCIOLOGICAL TRANSPORT SURVEY, EXPERT ASSESSMENTS, METHOD OF ANALYSING URBAN PASSENGER TRANSPORT.

## РЕФЕРАТ

Мельниченко А.И. Методика анализа городских пассажирских перевозок / А.И.Мельниченко, А.А.Коцюк, И.В.Лысенко, А.М. Дмитриченко // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2015. – Вып. 1 (31).

В статье предложена методика анализа городских пассажирских перевозок, позволяющая повысить уровень транспортных услуг и усовершенствовать организацию пассажирских перевозок в городах.

Объект исследования – процесс организации городских пассажирских перевозок.

Цель работы – разработка методики предварительной оценки работы городского транспорта и определение объемов выполнения дальнейших работ.

Методы исследования – социологический опрос и статистические методы обработки данных.

В отличие от известных методик социологического обследования, ориентированные на конкретных респондентов и нацелены на решение конкретных задач, предложена методика, ориентированная на учет коллективных мнений местных органов самоуправления.

Сравнение результатов по данной методике подтверждено другим исследованием и результатами расчетов.

Результаты исследования могут быть использованы в научно-исследовательских работах по развитию городских пассажирских перевозок, исполнительными органами городских советов при разработке комплексных программ развития городов, учебном процессе и в практической деятельности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ГОРОДСКИЕ ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ, СОЦИОЛОГИЧЕСКО-ТРАНСПОРТНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ, ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА, МЕТОДИКА АНАЛИЗА ПЕРЕВОЗОК.

## АВТОРИ:

Мельниченко Олександр Іванович, Національний транспортний університет, професор кафедри транспортного права та логістики, e-mail: melnichenko@ntu.ua, тел. +380506562446, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова, 1, к. 439.

Коцюк Олександр Якович, Національний транспортний університет, професор кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху, e-mail: ajkma@ukr.net, тел. +380972095458, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова, 1, к. 435.

Лисенко Ірина Вікторівна, Національний транспортний університет, старший викладач кафедри транспортних технологій, e-mail: [ilyenko2008@ukr.net](mailto:ilyenko2008@ukr.net), тел. +380672422057, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова, 1, к. 432.

Дмитриченко Андрій Миколайович, кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, старший науковий співробітник кафедри аеропортів, e-mail: [tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua](mailto:tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua), Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова, 1, к. 344.

AUTHOR:

Melnychenko Oleksandr I., National Transport University, professor, department of transport and logistics law, e-mail: [melnichenko@ntu.ua](mailto:melnichenko@ntu.ua), tel. +380506562446, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorov str. 1, of. 439.

Kotsiuk Oleksandr Ya., National Transport University, professor, department of Transport Systems and Road Safety, e-mail: [ajkma@ukr.net](mailto:ajkma@ukr.net), tel. +380972095458, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorov str. 1, of. 435.

Lysenko Irina V., National Transport University, senior lecturer department of transport technologies, e-mail: [ilyenko2008@ukr.net](mailto:ilyenko2008@ukr.net), tel. +380672422057, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorov str. 1, of. 432.

Dmytrychenko Andrii.M., Candidate of Technical Science, National Transport University, Senior Research Associate, email: [tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua](mailto:tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua), Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of 344.

АВТОРЫ:

Мельниченко Александр Иванович, Национальный транспортный университет, профессор кафедры транспортного права и логистики, e-mail: [melnichenko@ntu.ua](mailto:melnichenko@ntu.ua), тел. +380506562446, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова, 1, к. 439.

Коцюк Александр Яковлевич, Национальный транспортный университет, профессор кафедры транспортных систем и безопасности дорожного движения, e-mail: [ajkma@ukr.net](mailto:ajkma@ukr.net), тел. +380972095458, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова, 1, к. 435.

Лысенко Ирина Викторовна, Национальный транспортный университет, старший преподаватель кафедры транспортных технологий, e-mail: [ilyenko2008@ukr.net](mailto:ilyenko2008@ukr.net), тел. +380672422057, Украина, 01010, Киев, ул. Суворова, 1, к. 432.

Дмитриченко Андрей Николаевич, кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, старший научный сотрудник кафедры аэропортов, e-mail: [tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua](mailto:tpsalkaf@mail.ntu.edu.ua), Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова, 1, к. 344.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Поліщук В.П., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху, Київ, Україна.

Рудзінський В.В., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автомобілів та автомобільного господарства Житомирського державного технологічного університету, Україна.

REVIEWER:

Polishchuk V.P., doctor of technical science, professor, National Transport University, head of department of transport and road safety, Kyiv, Ukraine.

Rudzinsky V.V., doctor of technical science, professor, head of Department "Automobiles and automobile economy" Zhytomyr State Technological University, Ukraine.