

АНАЛІЗ ПОПИТУ НА ВИКОРИСТАННЯ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ У НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Степанов О. В., д-р техн. наук, проф.
Венгер А. С., аспірант

Постановка проблеми. Транспорт є невід'ємним атрибутом міського середовища, елементом окремих міських територій і багато в чому визначає якість середовища проживання. Його розвиток не слід придушувати, але і він не повинен домінувати над функціями міста як місця проживання, над його культурним, соціальним, виробничим і торговим виміром. Немає єдиного виду пасажирського транспорту, здатного задовольнити різноманітні потреби міста. Система повинна складатися з взаємодоповнюючих компонентів, включаючи індивідуальні способи пересування (пішки, на велосипеді, автомобілі), масовий громадський транспорт (метро, трамвай, тролейбус, автобус) і таксі.

Транспортне переміщення — єдина щоденна фаза в житті кожної людини, яка має спільні принципи соціальної взаємодії в суспільстві при задоволенні транспортних потреб і не диференціювання споживання ресурсів в ході цього процесу. Такий стан можна пояснити в першу чергу специфікою діючих технічних систем по реалізації транспортних потреб людей в містах, які функціонують на обмежених площах громадської території. Цей обмежений природний ресурс в великих містах з високою щільністю населення і рівнем автомобілізації найбільш інтенсивно використовується для задоволення транспортних потреб людей.

Індивідуальний транспорт, покликаний бути ефективним засобом поліпшення якості життя, перетворився в свою повну протилежність і став однією з основних причин, що викликають глобальну кризу сталого функціонування міського середовища. Серйозні фінансові вливання в розвиток мережі вулиць і доріг не дають позитивного ефекту.

Дилема, яка стоїть перед міським співтовариством, полягає в тому, що, з одного боку, необхідно стримувати використання автомобілів в обмеженому просторі центрів міст, а з іншого – стимулювати максимальне використання автомобілів з метою досягнення максимальної мобільності населення на територіях, де це можливо. Звісно ж, що збалансоване міський розвиток з високим рівнем якості життя громадян може бути досягнуто тільки при наявності інтегрованої мультимодальної транспортної системи, в якій кожен вид транспорту діє в своїй ніші найбільш ефективного функціонування при координованому використанні всіх його видів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищенню рівня транспортного обслуговування населення присвячено багато наукових робіт таких вчених: А. Ю. Михайлов, І. М. Головних, Ю. В. Трофименко, М. Р. Якимов, Г. А. Варелопуло, В. А. Гудков, М. М. Бочкарьова, Н. В. Дуліна, І. В. Спірін та інших. Проведений аналіз цих робіт показує, що

всі вони направлені на вивчення питання з використання громадського транспорту. [1–7].

Мета. За допомогою методу експертних оцінок визначити фактори, що зменшують попит на використання громадського транспорту перед індивідуальним.

Результати досліджень. Розподіл поїздок на легковому автомобільному транспорті та громадському пасажирському — принципово важливий показник для розрахунків перспективної інтенсивності руху. Результати розрахунків інтенсивності руху будуть багато в чому обумовлені прийнятими значеннями цього показника. У зв'язку з цим інтерес представляє взаємозв'язок між рівнем автомобілізації і структурою розподілу поїздок за видами транспорту. За результатами національного обстеження в США громадський транспорт обслуговує лише кілька відсотків поїздок [1].

Транспортна статистика [1] показує значну перевагу в швидкості повідомлення при користуванні індивідуальним автомобільним транспортом. Сучасне становище в транспортному обслуговуванні міського населення викликає занепокоєння і критику, стратегічною метою оголошуються зменшення залежності від автомобіля (Automobile Dependency) і розвиток громадського пасажирського транспорту.

Структура розподілу поїздок за видами транспорту в західноєвропейських країнах дещо інша, ніж в США. На громадський транспорт припадає 10 – 20 %, при цьому також переважають поїздки на індивідуальному автомобільному транспорті (60 – 70 % всіх пересувань). Протягом останніх десятиліть у Франції спостерігалось зростання урбанізованих територій, що супроводжувався збільшенням середньої дальності поїздки з 7 до 14 км. Збільшення протяжності пересувань в поєднанні з кращими показниками витрат часу на поїздку при користуванні автомобілем супроводжувалося стабільним зростанням частки поїздок на індивідуальному автомобільному транспорті.

Матеріали дослідження по пересуванням в населених пунктах Німеччини показали, що частка легкового автомобільного транспорту в пасажирських перевезеннях варіювала в межах 43 – 56 %. В середньому громадський пасажирський транспорт обслуговує 11 % поїздок, і лише в містах з населенням більше 500 000 жителів – 20 %.

У містах Великобританії 70 % пересувань здійснюється на легковому автомобілі. Виняток становить Лондон, в якому міський пасажирський транспорт обслуговує 43 % пересувань. Транспортна статистика Великобританії показує наступну динаміку – середня кількість поїздок на легковому автомобілі, що припадає на одного жителя, збільшилася на 24 %; використання громадського транспорту скоротилося на 30 %.

Як і в разі аналізу процесів автомобілізації, особливий інтерес представляють дані про розподіл поїздок за видами транспорту в містах Східної Європи. Частка поїздок на індивідуальному автомобілі в Кракові досягла 25 %. У містах Чехії частка поїздок на легкових автомобілях перевищила 20 %. У Хорватії через прогнозоване зростання парку

індивідуальних автомобілів у великих містах прогнозується співвідношення поїздок на індивідуальному легковому і громадському транспорті 40:60. [2]

Техніко-економічні та містобудівні прогнози показують, що подальше зростання рівня автомобілізації при збереженні колишнього рівня використання легкового автомобіля вимагає дуже дорогої транспортної інфраструктури (реконструкція вулично-дорожньої мережі (ВДМ), місць для паркування, відторгнення міських територій).

Для досягнення поставленої мети необхідно визначити основні фактори, що впливають на вибір транспорту для пересування.

У дослідженні використано методи, що не ігнорують всієї складності явищ, властивих системі: тісний взаємозв'язок між великим числом факторів, що визначають їх поведінку; невизначеність цієї поведінки як в цілому, так і в складових частинах системи; її розвиток, пов'язаний зі зміною окремих властивостей і умов існування.

Вибір засобів пересування являє собою сукупність різнорідних, взаємодіючих між собою елементів, пов'язаних спільною метою функціонування, тобто має ознаки складних систем. Виходячи з цього, загальна методологія дослідження базується на використанні принципів побудови і дослідження моделей складних систем. Результати дослідження піддаються статистичному аналізу за допомогою методів теорії ймовірностей і математичної статистики. Для прогнозування використовується регресійний аналіз. [3–5]

Сучасні методи експертних оцінок групи експертів допомагають зменшити суб'єктивність індивідуальної оцінки, тому в дослідженні нашої проблеми цей метод найкращий в аналізі апріорної інформації. Він заснований на використанні думок групи експертів – ерудованих фахівців, добре обізнаних в досліджуваній області. [6].

Параметри, внесені в анкети для визначення значущості факторів, розташовані з використанням методу рандомізації (процес випадкового розподілу учасників експерименту по групах), що усуває суб'єктивізм експерта у перевазі того чи іншого параметра в залежності від його місця в анкеті. У роботі був обраний індивідуальний очний метод опитування. Мінімальна кількість експертів має становити 5 осіб. Рекомендоване число експертів має дорівнювати десяти [6–8].

З кожним експертом попередньо проведений інструктаж і пояснення цілей і завдань проведеної дослідницької роботи. Експертам потрібно було провести процедуру упорядкування факторів, що впливають на вибір виду громадського транспорту.

Експерти привласнюють кожному фактору свій ранг в залежності від рівня його значущості, використовуючи числа натурального ряду 1, 2, 3, 4 так далі. Причому, чим менше ранг, тим важливіше фактор. За результатами ранжування сформовано матрицю експертних оцінок.

Величина коефіцієнта конкордації коливається в межах від 0 до 1. При нульовому значенні коефіцієнта зв'язок між оцінками різних експертів

відсутній, тобто відсутня узгодженість думок. Якщо значення дорівнює одиниці, то думки експертів повністю збігаються.

Для спрощення прийнято вважати думки експертів узгодженими за $W > 0,5$ і добре узгодженими, якщо $W > 0,7$ (тобто, згідно отриманих результатів, $W = 0,50 > 0$ – це свідчить, що думки експертів узгоджені. Для оцінки значимості коефіцієнта конкордації використовується критерій Пірсона χ^2 . [6] Значення критерію χ^2 визначається за формулою:

$$\chi_p^2 = m \cdot (k - 1) \cdot W, \quad (1)$$

де m – кількість опитаних експертів відповідної категорії;

k – кількість запропонованих факторів.

Значення критерію χ^2 становить:

$$\chi_p^2 = 10 \cdot (10 - 1) \cdot 0,50 = 38,59.$$

Число ступенів свободи складає: $f = m - 1 = 10 - 1 = 9$. Відповідно, нормативне значення критерію Пірсона, при 9 ступенях свободи та 5% рівні значимості, складає: $\chi_{\text{табл}}^2 = 19,62$ [6, 7]. При порівнянні значень критерію Пірсона, нормативного та розрахункового, враховували вимогу: $\chi_{\text{табл}}^2 < \chi_p^2$. В нашому випадку значення складає $19,62 < 38,59$ тобто вимога виконується. А це значить, що з 95 % довірчою імовірністю можна стверджувати, що думки експертів відносно впливу факторів на відсутність попиту на використання громадського транспорту в країні, які розглядались, узгоджуються не випадково.

За розрахунковими даними будуюмо діаграми, на якій визначаємо три групи факторів: домінуючі, суттєві та несуттєві. Відповідно до розрахунків та діаграми було визначено найбільш важливі фактори, тобто домінуючі, а саме: «морально» застарілий рухомий склад (X1) та відсутність виділених окремим смуг для громадського транспорту (X9). Безумовно група факторів, які відносяться до суттєвих теж важливі, і більшість з них необхідно враховувати при організації руху громадського транспорту.

В даний час в зарубіжній практиці розвивається система HOV – high occupancy vehicles – транспортні засоби, що використовуються більш ніж 2 – 3 особами, включаючи водія [8]. В даному контексті смуги для руху маршрутного пасажирського транспорту є одним з видів смуг HOV.

До засобів забезпечення пріоритетних умов руху транспорту HOV (в тому числі маршрутного пасажирського) віднесені:

– окремі проїзні частини, що виділяються дорожніми огороженнями або трасуються самостійно від основної проїзної частини;

– виділяються розміткою або кольором покриття смуги тільки для транспорту HOV;

– пріоритет руху громадського транспорту на регульованих перехрестях;

– проектування зупиночних пунктів великої пропускнуої здатності.

До засобів забезпечення пріоритету відносять і влаштування відокремленого полотна для трамвайного руху.

Також необхідно оновлювати рухомий склад з урахуванням соціальних потреб населення та екологічних вимог у відповідності до сучасних нормативів. Використання електронних квитків дозволить більш детально оцінювати пасажиропотік. Всі ці заходи в комплексі призведуть до підвищення іміджу громадського транспорту і як наслідок – збільшення попиту у населення.

Висновки. Рекомендований комплекс заходів для підвищення попиту на громадський транспорт запропонований з метою покращення рівня транспортного обслуговування населення, поліпшення екологічної обстановки та безпеки руху. Даний комплекс заходів був експериментально досліджений за допомогою методу експертних оцінок.

Отримані результати з 95 % довірою імовірністю доводять, що думки експертів відносно впливу факторів, які розглядалися, на рівень транспортного обслуговування населення, узгоджуються не випадково.

Література

1. Трофименко Ю. В., Якимов М. Р. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов: монография / Ю. В. Трофименко, М. Р. Якимов. – М. : Логос, 2013. – 464 с.
2. Михайлов А. Ю., Головных И. М. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.
3. Варелопуло Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г. А. Варелопуло. – М. : Транспорт, 1990. – 208 с.
4. Гудков В. А. Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии. / В. А. Гудков, М. М. Бочкарёва, Н. В. Дулина // ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – 163 с.
5. Спирин И. В. Научные основы комплексной реструктуризации городского автобусного парка: автореф. дис. д-ра техн. наук: специальность: 05.22.10 / И. В. Спирин. – М., 2007. – 38 с.
6. Елисеєва И. И., Юзбашев М. М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И. И. Елисеевой. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: Финансы и Статистика, 2002. – 480 с.
7. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов. / Н. Ш. Кремер. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 543 с. – ISBN 5-238-00141-X.
8. Волобуєва Т. В. Експертна оцінка чинників, які впливають на підвищення рівня професійної підготовки водіїв при навчанні в автошколі. Вісник СНУ ім. Володимира Даля, Луганськ, 2013 – №15 (204), частина 2. – с.174 – 178.