

Григорова Т. М.,  
Давідіч Ю. О.,  
Доля В. К.

## ОЦІНКА ЕЛАСТИЧНОСТІ ПОПИТУ НА ПОСЛУГИ ПРИМІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

*Проведено аналіз факторів, які впливають на формування пасажиропотоків. Визначено, що одним з цих факторів є ціна поїздки. Досліджено закономірності зміни попиту на послуги приміського пасажирського автомобільного транспорту в залежності від ціни. Розроблена схема еластичності попиту на користування приміським автобусним транспортом при трудових та культурно-побутових пересуваннях. Визначено коефіцієнт еластичності попиту на послуги приміського пасажирського автомобільного транспорту.*

**Ключові слова:** транспортне обслуговування, приміське сполучення, обсяг перевезень, тариф, попит, еластичність.

### 1. Вступ

Підвищення ефективності приміської пасажирської транспортної системи, як складової транспортної системи України, є одним з провідних інтересів держави. Розвиток пасажирського транспорту має важливе економічне і соціальне значення, оскільки він забезпечує доставку трудових ресурсів до місця роботи і назад, робить більш доступним відвідування різних навчальних, оздоровчих та культурно-спортивних закладів для населення, підтримуючи тим самим розвиток економіки країни. В теперішній час оптимізація параметрів транспортної системи перевезення пасажирів у приміському сполученні неможлива без оптимізації параметрів технологічного процесу з врахуванням інтересів як перевізників, так і пасажирів. Соціальне значення таких перевезень тісно взаємопов'язане з платоспроможністю населення. Вони здійснюються за трудовими, діловими і культурно-побутовими цілями. Задача підвищення привабливості громадського транспорту набуває все більшої актуальності у зв'язку з необхідністю підвищення конкурентоспроможності пасажирських перевезень. Ефективність пасажирських перевезень насамперед визначається ефективністю використання транспортних засобів та соціальними показниками обслуговування населення.

### 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Розробка методів по вдосконаленню організації транспортного процесу базується на визначенні параметрів пасажиропотоків та обсягів перевезень. Формування пасажиропотоків є складним явищем, яке базується на виборі пасажиром шляху пересування. Дослідники при описі цього процесу використовують методи, що ґрунтуються на визначенні частоти обслуговування [1, 2] та розкладу руху [3–5]. При цьому, вказані моделі не в повному обсязі враховують вплив вартості поїздки на вибір пасажиром маршруту руху. У ринковій економіці механізм формування цін значною мірою

залежить від співвідношення попиту і пропозиції [6]. Попит показує кількість продукту або послуги, яку споживач готовий і здатний купити за деякою ціною протягом визначеного часу.

Дослідники визначили, що попит та ціна перебувають, як правило, у зворотній залежності між собою, тобто чим ціна нижча, тим попит буде більшим, і навпаки. Цей зворотний зв'язок між попитом і ціною називається законом попиту [6, 7]. Рівень попиту на пасажирські транспортні перевезення обумовлений планувальною структурою; станом економіки, реальним рівнем автомобілізації населення [8]. Визначення попиту на послуги засноване на тому, що попит відображає потребу клієнтів в транспортній послугі, виходячи з наявних у них можливостей. Рівень потреби виявляється в тому, що встановлюється зворотна залежність між ціною та обсягом послуг, що надаються. Чим вища ціна, тим менше послуг буде надано і навпаки [6].

При аналізі попиту і пропозиції найбільший інтерес, за думкою дослідників, викликають не їх абсолютні значення, а зміна попиту в залежності від зміни ціни товару. Для вимірювання ступеня чутливості досліджуваного економічного показника до зміни визначальних факторів використовують темповий підхід, що встановлює, на скільки відсотків зміниться значення функції зміни обсягу продукції, що споживається, при зміні ціни на один відсоток [9].

У зв'язку з тим, що попит зменшується в міру зростання цін, еластичність вимірюється від'ємними величинами. Втім, для спрощення розрахунків еластичність найчастіше виражають у додатних числах [7]. Використання темпового підходу в аналізі чутливості реакції споживачів послуги до зміни ціни дає змогу визначити, так званій, ступінь «відносної чутливості», або еластичність функції. Еластичність — це безрозмірна величина, значення якої не залежить від того, в яких одиницях вимірювання подані досліджувані економічні показники [9]. Висока еластичність попиту властива для більшості послуг на споживчому ринку. Менш еластичним є попит на послуги виробничого призначення.

У випадку визначення еластичності на основі реальних статистичних даних пропонують розрізняти так звану точкову еластичність [6, 9].

Дослідники визначають, що значення коефіцієнта цінової еластичності для пасажирських перевезень близький до одиниці; для деяких типів рухомого складу та низки поїздок (в період шкільних та студентських канікул, відпусток, тощо) цей коефіцієнт перевищує одиницю [10]. Дуже своєрідна, за думкою дослідників, і цінова еластичність попиту на послуги пасажирського транспорту, тобто вплив змін тарифу на зміну попиту. Сам попит дуже специфічний. Насамперед, він визначається потребою потенційною рухливістю населення. На другому місці перебувають умови, що надає транспорт (час підходу до зупинки, очікування на зупинці, тривалість самої поїздки, її комфортність). Лише в третю чергу діє фактор вартості проїзду. Однак у міру абсолютного росту останнього фактора роль його зростає, що виявляється досить своєрідно: немає підстав говорити про серйозне зниження попиту, але число пасажирів, що намагаються ухилитися від оплати проїзду, стрімко росте. Це властиво більшості транспортних послуг, так як для пасажирів ціна – головний показник вибору пасажирського транспорту [10]. Цінова еластичність попиту дає можливість відчутти, якою мірою пасажирів виявляють своє ставлення до змін у вартості проїзду з огляду на частіше користування пасажирським транспортом.

Однак, на приміському пасажирському транспорті теорія еластичності попиту ще мало досліджена, і до цього часу не запропоновано цілісної системи оцінки впливу ціни проїзду на зміну попиту на перевезення. Невирішеними залишаються питання визначення еластичності попиту для різних видів приміських пересувань.

### 3. Об'єкт, мета і завдання дослідження

Об'єктом дослідження є процес формування попиту на приміські автобусні перевезення.

Мета дослідження – оцінка еластичності попиту на послуги приміського пасажирського автомобільного транспорту.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- проведення натурне обстеження з метою опитування пасажирів про їх оцінку зміни проїзної плати на обраному маршруті;
- статистична обробка отриманих даних з метою визначення коефіцієнта еластичності попиту на послуги приміського пасажирського транспорту.

### 4. Матеріали та методи дослідження еластичності попиту на послуги приміського пасажирського автомобільного транспорту

Для отримання вихідної інформації було проведено натурні обстеження за напрямками руху приміського пасажирського транспорту. Було обрано такі напрямки руху: Харків – Чугуїв, Харків – Нова Водолага, Харків – Безлюдівка та зворотні їм.

Для визначення параметрів, що впливають на еластичність попиту на приміському транспорті, було проведено опитування пасажирів, в ході якого від них було отримано відповідь на питання з приводу зміни проїзної плати на обраному маршруті. Була розроблена анкета, яка представлена на рис. 1.

#### Анкета

№ маршруту приміського сполучення

Початкова зупинка прямування

Кінцева зупинка прямування

Чи будете Ви користуватись цим маршрутом після подорожчання проїзної плати, і до якої вартості, при трудових та культурно-побутових пересуваннях?

Вид пересування	Ціна, грн.								
	5	8	11	15	18	21	25	28	>30
Трудові									
Культурно-побутові									

Рис. 1. Анкета опитування зміни проїзної плати при виборі приміського пасажирського транспорту

Обробка результатів обстеження полягала у визначенні кількості пасажирів, яких влаштовують відповідні тарифи при трудових та культурно-побутових пересуваннях. Також визначався коефіцієнт еластичності для цих видів пересувань.

### 5. Результати дослідження еластичності попиту на послуги приміського пасажирського автомобільного транспорту

Для кожного з маршруту, що досліджувався, було опитано приблизно однакову кількість пасажирів для трудових і культурно-побутових пересувань. Результати опитування представлені в табл. 1. Вартість проїзду була перерахована в тариф на кілометр проїзду. Внаслідок інфляційних процесів виникла необхідність переводу величини тарифів у відносні величини. Для цього було використано показник відношення тарифу до прожиткового мінімуму, що на час обстеження складав 1218 грн. [11].

Таблиця 1

Результати опитування пасажирів

Тариф, грн./км	Частка тарифу від прожиткового мінімуму	Кількість людей, яких влаштовує тариф при трудових пересуваннях, пас.	Кількість людей, яких влаштовує тариф при культурно-побутових пересуваннях, пас.
0,21	0,00017	40	40
0,46	0,00038	33	34
0,71	0,00058	23	27
0,96	0,00079	18	19
1,21	0,00100	11	13
1,46	0,00120	9	7
1,71	0,00140	4	2
1,96	0,00160	2	1

В зв'язку з різним тарифом на кілометр проїзду, який складає від 0,32 гривні до 0,4 гривень, для визна-

чення середньозваженого тарифу для маршрутів була використана наступна залежність:

$$\bar{T}_i = \frac{\sum T_i \cdot Q_i}{\sum Q_i}, \quad (1)$$

де  $T_i$  — тариф на  $i$ -у маршруті, грн./км;  $Q_i$  — обсяг перевезень на  $i$ -у маршруті, пас.;  $n$  — кількість маршрутів.

Розрахунки дозволили виявити, що середній тариф складає 0,35 гривень за кілометр проїзду.

## 6. Обговорення результатів дослідження еластичності попиту на послуги приміського пасажирського автомобільного транспорту

На підставі отриманих даних було побудовано діаграми залежності попиту для кожного виду пересування, тобто трудових та культурно-побутових (рис. 2, 3), та схеми еластичності попиту для кожного виду пересування (рис. 4, 5).

Аналіз рис. 2, 3 показує, що при користуванні приміським автобусним транспортом для трудових та культурно-побутових пересувань збільшення тарифу призводить до зменшення питомої ваги пасажирів, які користуються транспортними послугами при відповідному тарифі. При його підвищенні пасажирів змушені обирати більш економічний варіант, аби скоротити витрати на пересування.

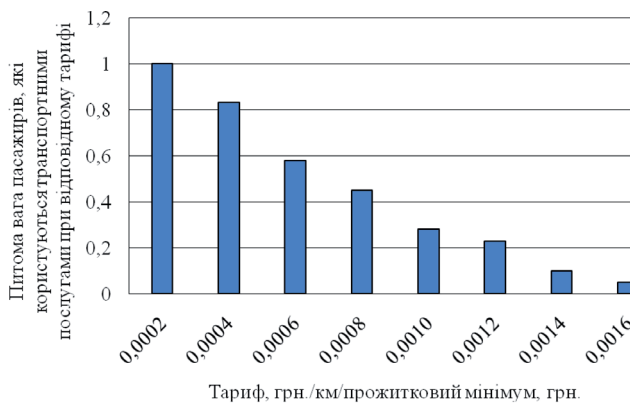


Рис. 2. Діаграма попиту на користування приміським автобусним транспортом при трудових пересуваннях

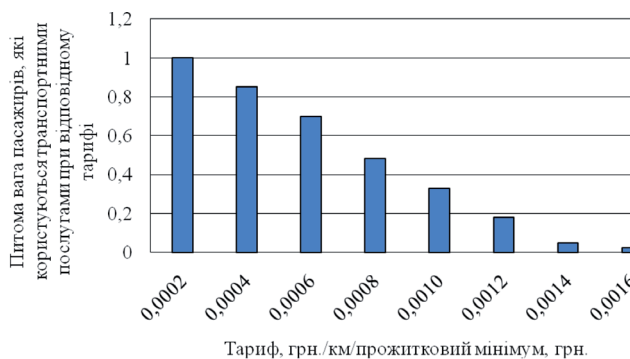


Рис. 3. Діаграма попиту на користування приміським автобусним транспортом при культурно-побутових пересуваннях

Аналіз рис. 4, 5 показує, що при трудових та культурно-побутових пересуваннях із збільшенням тарифу питома вага пасажирів, які користуються транспортними послугами, зменшується.



Рис. 4. Еластичність попиту на користування приміським автобусним транспортом при трудових пересуваннях



Рис. 5. Схема еластичності попиту на користування приміським автобусним транспортом при культурно-побутових пересуваннях

Пасажири надають перевагу більш економічному виду транспорту та при подорожчанинні проїзду надаватимуть перевагу іншому виду транспорту.

Таким чином, проведенні розрахунки підтвердили, що чим більше тариф на транспортні послуги, тим менше на них попит, і навпаки.

## 7. Висновки

Проведений аналіз факторів, що впливають на формування пасажиропотоків, показав, що суттєвим чиним на вибір пасажирами виду транспорту при здійсненні переміщення у приміському сполученні впливає ціна поїздки. Оцінити вплив змін тарифу на зміну попиту можливо шляхом визначення його еластичності. У результаті дослідження було виявлено, що граничною межею тарифу, сприятливою для пасажирів приміського сполучення, є тариф 1,96 грн./км, який відповідає частці тарифу від прожиткового мінімуму 0,0016. Проведенні розрахунки підтвердили, що чим більше тариф на транспортні послуги, тим менше на них попит, і навпаки. Отриману залежність зміни еластичності попиту на користування приміським автобусним транспортом можливо використовувати при оптимізації параметрів транспортного процесу перевезення пасажирів у приміському сполученні.

## Література

1. Hickman, M. D. Transit Service and Path Choice Models in Stochastic and Time-Dependent Networks [Text] / M. D. Hickman, D. H. Bernstein // Transportation Science. — 1997. — Vol. 31, № 2. — P. 129–146. doi:10.1287/trsc.31.2.129
2. Schmöcker, J.-D. A quasi-dynamic capacity constrained frequency-based transit assignment model [Text] / J.-D. Schmöcker, M. G. H. Bell, F. Kurauchi // Transportation Research Part B: Methodological. — 2008. — Vol. 42, № 10. — P. 925–945. doi:10.1016/j.trb.2008.02.001
3. Nuzzolo, A. Schedule-based path choice models for public transport networks [Text] / A. Nuzzolo // Proceedings of Advanced Course on Transit Networks. — Rome, 2001. — 15 p.
4. Nuzzolo, A. A Doubly Dynamic Schedule-based Assignment Model for Transit Networks [Text] / A. Nuzzolo, F. Russo, U. Crisalli // Transportation Science. — 2001. — Vol. 35, № 3. — P. 268–285. doi:10.1287/trsc.35.3.268.10149
5. Tong, C. O. A schedule-based time-dependent trip assignment model for transit networks [Text] / C. O. Tong, S. C. Wong // Journal of Advanced Transportation. — 1999. — Vol. 33, № 3. — P. 371–388. doi:10.1002/atr.5670330307
6. Тормоса, Ю. Г. Ціни та цінова політика [Text] / Ю. Г. Тормоса. — К.: КНЕУ, 2001. — 122 с.
7. Дугіна, С. І. Маркетингова цінова політика [Text] / С. І. Дугіна. — К.: КНЕУ, 2005. — 393 с.
8. Лудченко, Я. О. Транспортна політика та управління попитом на послуги міського пасажирського транспорту [Електронний ресурс] / Я. О. Лудченко, І. М. Третяков // Вісник Національного транспортного університету. — 2012. — Вип. 26, Ч. 1. — С. 567–573. — Режим доступу: \www/URL: http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/26\_1\_2013/567-573.pdf
9. Аналіз еластичності попиту і пропозиції на продукцію та послуги підприємства [Електронний ресурс] // Библиотека онлайн. — Режим доступу: \www/URL: http://readbookz.com/book/147/4147.html
10. Еластичність попиту за ціною [Електронний ресурс] // Студопедія. — Режим доступу: \www/URL: http://studopedia.net/4\_32932\_elastichnist-popitu-za-tsinoyu.html
11. Прожиточный минимум (Украина) [Электронный ресурс] // Финансовый портал МИНФИН. — Режим доступа: \www/URL: http://index.minfin.com.ua/index/wage

## ОЦЕНКА ЭЛАСТИЧНОСТИ СПРОСА НА УСЛУГИ ПРИГОРОДНОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Проведен аналіз факторів, впливаючих на формування пасажиропотоків. Исследованы закономерности распределения объема перевозок пассажиров между железнодорожным и автомобильным транспортом в пригородном сообщении. Установлено влияние параметров транспортного процесса на выбор пассажирами вида транспорта. Разработана регрессионная модель изменения доли пассажиров, которые отдадут предпочтение автомобильному транспорту от общего объема перевозок в пригородном сообщении.

**Ключевые слова:** транспортное обслуживание, пригородное сообщение, объем перевозок, тариф, спрос, эластичность.

*Григорова Тетяна Михайлівна, кандидат технічних наук, докторант, кафедра транспортних систем і логістики, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна, e-mail: tagrigorova@yandex.ru.*

*Давидіч Юрій Олександрович, доктор технічних наук, професор, кафедра транспортних систем і логістики, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна, e-mail: kafedra\_tsl@ukr.net.*

*Доля Віктор Костянтинівич, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортних систем і логістики, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна, e-mail: kafedra\_tsl@ukr.net.*

*Григорова Татьяна Михайловна, кандидат технических наук, докторант, кафедра транспортных систем и логистики, Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Украина.*

*Давидич Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, кафедра транспортных систем и логистики, Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Украина.*

*Долья Виктор Константинович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой транспортных систем и логистики, Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Украина.*

*Grigороva Tatyana, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Ukraine, e-mail: tagrigorova@yandex.ru.*

*Davidich Yuri, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Ukraine, e-mail: kafedra\_tsl@ukr.net.*

*Dolya Victor, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Ukraine, e-mail: kafedra\_tsl@ukr.net*

УДК: 664.126.43:681.51

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.44769

**Прокопенко Ю. В.,  
Ладанюк А. П.**

## ЗАСТОСУВАННЯ БАЗИ ЗНАТЬ ПРИ УПРАВЛІННІ КОМПЛЕКСОМ ВАКУУМ- АПАРАТІВ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ

*Розглянуті і визначені загальні вимоги до складних систем керування технологічними комплексами. Розглянута структура бази знань інтелектуальної системи управління комплексом вакуум-апаратів періодичної дії. Розроблений метод побудови бази знань з використанням фреймових структур. Визначена структура, організація і взаємодія фреймових структур в ієрархічній системі.*

**Ключові слова:** складна система, технологічний комплекс, вакуум-апарат, ситуаційне обчислення, фреймова модель знань.

### 1. Вступ

Існуючі системи управління масової кристалізації цукру не відповідають сучасним вимогам управління

багатокритеріальними технологічними комплексами. Для цього, останнім часом, розробляються системи інтелектуального управління, які базуються на методах ситуаційного управління. Головним елементом таких