

УДК 629

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РІВНЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ м. ОДЕСА

С.В. Мироненко, доц., к.т.н., Т.В. Волобуєва, доц., к.т.н.,
Одеський національний політехнічний університет

Анотація. Розглянуто можливість підвищення рівня транспортного обслуговування населення Приморського району за допомогою методу рангової кореляції. Це дозволить оцінити вплив потенційно можливих заходів (чинників) на рівень транспортного обслуговування населення Приморського району м. Одеси.

Ключові слова: заходи, транспортна система, обслуговування населення, пропускна здатність.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА УРОВНЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ г. ОДЕССА

С.В. Мироненко, доц., к.т.н., Т.В. Волобуева, доц., к.т.н.,
Одесский национальный политехнический университет

Аннотация. Рассмотрена возможность повышения уровня транспортного обслуживания населения Приморского района с помощью метода ранговой корреляции. Это позволит оценить влияние потенциально возможных мероприятий (факторов) на уровень транспортного обслуживания населения Приморского района г. Одессы.

Ключевые слова: мероприятия, транспортная система, обслуживание населения, пропускная способность.

STUDY OF QUALITY OF THE LEVEL OF TRANSPORT SERVICE IN ODESSA

S. Myronenko, Assoc. Prof., Ph. D. (Eng.), T. Volobuyeva, Assoc. Prof., Ph. D. (Eng.),
Odessa National Polytechnic University

Abstract. The possibility of increasing the level of transport service of the population of the Primorsky district using the method of rank correlation is considered. It will allow assessing the impact of potential events (factors) on the level of transport service of the population of Prymorskyi district of Odessa. The methodology identifies the most important activities (factors), which are even more important to be paid attention to for the improvement of the efficiency of operation of the existing transport system of the Prymorskyi district that in the future will manifest itself in improving the delivery of transport services and road safety in general.

Key words: events, transport system, service, traffic capacity.

Вступ

Громадський пасажирський транспорт – це одна з найважливіших систем міста, необхідних для його функціонування. У наш час однією з головних проблем міста Одеси є стан транспортної системи та організація пасажирських перевезень. Ця проблема стає особливо актуальною за інтенсивного зростання автомобільного парку, а отже завантаженості

доріг і зменшення їх пропускної здатності. В останні роки у транспортній сфері з'явилися такі проблемні тенденції: прогресуюче моральне і фізичне старіння парку рухомого складу, що різко збільшує поточні витрати на їх експлуатацію; скорочення чисельності транспортних засобів великої місткості та зростання кількості автобусів малої місткості; скорочення провізних можливостей громадського транспорту, яке компенсується зрос-

танням залучення автобусів приватних перевізників і автомобілізацією населення; зниження якості транспортного обслуговування населення за зростання його рухливості; збільшення транспортних витрат населення, яке оплачує свій проїзд.

Приморський район м. Одеса обслуговує 36 автобусних маршрутів, у тому числі 33 – автобусами різної місткості в режимі маршрутного таксі, 9 тролейбусних і 9 трамвайних маршрутів. Щоб покращити рівень транспортного обслуговування населення цього району, необхідно врахувати запропоновані заходи.

Підвищенням ефективності функціонування діючої транспортної системи Приморського району м. Одеса є підвищення пропускної здатності транспортної мережі, яка є можливою в результаті застосування таких заходів: заборони руху окремих видів транспорту з найбільш напружених ділянок мережі в години пік; виділення спеціальних смуг для руху пасажирського транспорту; виділення вулиць для проїзду виключно міського пасажирського транспорту МПТ (доцільно у старій частині міста за високої щільності транспортної мережі та вузької проїжджої частини вулиць. При цьому повинна забезпечуватися можливість заїзду на територію кварталів вантажних і легкових автомобілів для вантажних операцій і пасажирообміну); заборони стоянок на ділянках з інтенсивним рухом; планування та будівництво майданчиків для паркування; підтримування в доброму стані дорожнього покриття, розмітки, знаків, вуличного освітлення [1, 5].

Також хочеться вказати на заходи, необхідні для поліпшення екологічної обстановки міста: оновлення автопарку міста; використання екологічного виду транспорту; пристосування транспорту до нових видів палива.

Також мають бути проваджені заходи, необхідні для покращення культури поведінки учасників транспортного процесу: підвищення кваліфікації кадрів основних професій у сфері міського пасажирського транспорту та підвищення штрафів за порушення правил дорожнього руху водіями (пішоходами), особливо за невиконання заходів безпеки (невикористання ременів безпеки водіями, перехід у недозволеному місці пішоходами та ін.) [2].

Для оцінки застосовуємо метод експертного оцінювання (рангової кореляції), оснований

на тому, що групі експертів (у нашому випадку – водіям автобусів зі стажем роботи не менше 10 років та жителям Приморського району) пропонується виділити можливі чинники й оцінити їх вплив на рівень транспортного обслуговування населення Приморського району. Оскільки при аналізі складної дорожньо-транспортної обстановки часто виникає питання виділення домінуючих чинників, то завдання щодо їх визначення є для фахівців у сфері дорожнього руху актуальним.

Аналіз публікацій

Підвищенню рівня транспортного обслуговування населення присвячено багато наукових робіт таких вчених: Г.А. Варелопуло, В.А. Гудков, М.М. Бочкарьова, Н.В. Дуліна, І.В. Спірін та ін. Проведений аналіз цих робіт показує, що всі вони спрямовані на підвищення рівня транспортного обслуговування населення застосуванням заходів, покликаних сприяти підвищенню пропускної здатності транспортної мережі, покращенню екологічної обстановки та підвищенню безпеки дорожнього руху в цілому [1–4].

Мета і постановка завдання

Метою роботи є визначення впливу потенційно можливих чинників за допомогою методу експертного оцінювання на рівень транспортного обслуговування населення Приморського району м. Одеса.

Результати досліджень

Існуючі проблеми в роботі транспортної системи міста визначаються зміною характеру її використання, а саме: на зміну проблемі перевантаження рухомого складу громадського транспорту прийшла проблема перевантаження вулиць потоками індивідуального транспорту; проблема транспортного забезпечення промислових районів поступила проблемі забезпечення перевезень у напрямку центру міста і проблемі стоянок у центральному районі, що, у свою чергу, негативно позначилось на пропускній здатності транспортної системи взагалі й на рівні транспортного обслуговування населення в цілому. Тому необхідно оцінити заходи (чинники), які можуть впливати на підвищення рівня транспортного обслуговування населення, а вказану методику доцільно використовувати

у навчальному процесі під час проведення практичних занять, написання диплома).

Результати ранжування чинників оброблялися згідно з методикою [5, 6].

Експерти (водії автобусів та жителі Приморського району) мають визначити ранг для кожного закодованого заходу (табл. 1), тобто чинник, який, на думку експерта, є найважливішим, отримує ранг 1; наступний за значущістю чинник – ранг 2 тощо. На підставі заповненої експертами анкети складається матриця рангів. В одній анкеті в середньому містились результати опитувань 10 водіїв та 10 жителів. Було заповнено близько 100 анкет. Для цієї статті було зроблено вибірку.

У табл. 1 наведено чинники, які впливають на рівень транспортного обслуговування населення Приморського району м. Одеса.

Результати опитування та ранжування чинників наведено в табл. 2.

Величина коефіцієнта конкордації коливається в межах від 0 до 1. За нульового значення коефіцієнта зв'язок між оцінками різних експертів відсутній, тобто відсутня узгодженість думок

Таблиця 1 Чинники, що впливають на рівень транспортного обслуговування населення

Заходи (чинники)	Умовні позначення
заборона руху окремих видів транспорту з найбільш напружених ділянок мережі в години пік	X ₁
виділення спеціальних смуг для руху пасажирського транспорту	X ₂
виділення вулиць для проїзду виключно міського пасажирського транспорту (МПТ)	X ₃
заборона стоянок на ділянках з інтенсивним рухом	X ₄
планування та будівництво майданчиків для паркування	X ₅
підтримування в належному стані дорожнього покриття, розмітки, знаків, вуличного освітлення	X ₆
оновлення автопарку міста	X ₇
використання екологічного виду транспорту, пристосування транспорту до нових видів палива	X ₈
підвищення кваліфікації кадрів основних професій у сфері міського пасажирського транспорту	X ₉
підвищення штрафів за порушення правил дорожнього руху водіями (пішоходами)	X ₁₀

Таблиця 2 Результати опитування експертів

Експерти	Заходи (чинники)									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Водії										
Водій 1 (маршрут 131)	3	6	4	2	5	1	9	7	8	10
Водій 2 (маршрут 121)	4	8	1	2	6	3	5	7	9	10
Водій 3 (маршрут 124)	7	9	8	1	3	6	5	2	4	10
Водій 4 (маршрут 210)	5	3	2	1	4	6	7	8	10	9
Водій 5 (маршрут 150)	4	2	5	1	6	3	8	9	7	10
Водій 6 (маршрут 214)	5	2	4	1	6	3	7	9	8	10
Водій 7 (маршрут 221)	4	5	9	1	6	3	8	7	2	10
Водій 8 (маршрут 185)	8	4	2	1	5	6	7	3	9	10
Водій 9 (маршрут 175)	4	5	1	2	3	6	7	8	9	10
Водій 10 (маршрут 242)	6	2	1	3	5	8	9	7	4	10
Сума рангів для кожного чинника, $\sum a_{i,j}$	50	46	37	15	49	45	72	67	69	99
Середнє значення суми рангів, \bar{a}_1	55									

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Значення відхилення, $\Delta_1 = \sum_{j=1}^m a_{1j} - \bar{a}_1$	-4,9	-8,9	-17,9	-39,9	-5,9	-9,9	17,1	12,1	14,1	44,1
Квадрат відхилення, Δ_1^2	24	79,2	320	1592	34,8	98	292	146	199	1945
Сума квадратів відхилення, $S = \sum_{i=1}^k (\Delta_i^2)$	4731									
Коефіцієнт конкордації, $W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k)}$	0,573									
І.І. Гончаров	3	6	2	1	5	4	9	7	8	10
Б.В. Каверін	4	8	1	2	6	3	5	7	9	10
Б.Ю. Овчаренко	2	4	8	1	3	6	5	7	10	9
М.В. Сергеєнко	5	3	2	1	4	6	7	8	9	10
М.С. Антонова	4	2	5	1	6	3	7	9	10	8
А.Ю. Грігоращенко	5	2	4	1	6	3	7	9	8	10
С.С. Попович	4	5	9	1	6	3	8	7	2	10
Р.М. Бебешко	3	4	1	2	5	7	6	8	9	10
А.Д. Токар	4	5	2	1	3	6	7	8	9	10
А.О. Ветрова	6	2	3	1	5	8	4	7	10	9
Сума рангів для кожного чинника, $\sum a_{i,j}$	40	41	37	12	50	49	65	77	84	96
Середнє значення суми рангів, \bar{a}_1	55									
Середнє значення суми рангів, \bar{a}_1	55									
Значення відхилення, $\Delta_1 = \sum_{j=1}^m a_{1j} - \bar{a}_1$	-15	-14	-18	-43	-5	-6	10	22	29	41
Квадрат відхилення, Δ_1^2	225	196	324	1849	25	36	100	484	841	1681
Сума квадратів відхилення, $S = \sum_{i=1}^k (\Delta_i^2)$	5761									
Коефіцієнт конкордації, $W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k)}$	0,7									

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, $W_1 = 0,573 > 0$ – з опитування водіїв, $W_2 = 0,7 > 0$ – з опитування місцевих жителів). Це свідчить, що думки експертів узгоджені. Для оцінки значущості коефіцієнта конкордації використовується

критерій Пірсона χ^2 [5]. 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, тобто водіїв автобусів зі стажем роботи не менше 10 років та жителів Приморського району м. Одеса); k – кількість запропонованих заходів.

Значення критерію χ^2 , згідно з даними, взятих з опитування водіїв автобусів (табл. 2), становить

$$\chi_p^2 = 10 \cdot (10 - 1) \cdot 0,573 = 51,6.$$

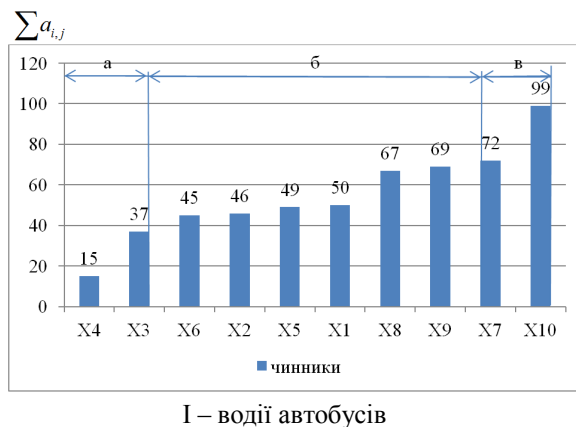
Значення критерію χ^2 , згідно з даними, взятими з опитування місцевих жителів Приморського району м. Одеса (табл. 2), становить

$$\chi_p^2 = 10 \cdot (10 - 1) \cdot 0,7 = 62,96.$$

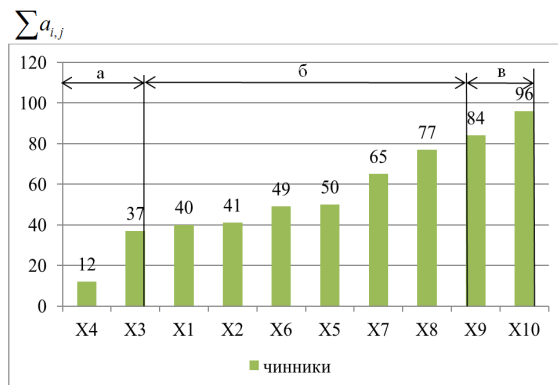
Число ступенів свободи становить: $f = m - 1 = 20 - 1 = 19$. Відповідно нормативне значення критерію Пірсона, за 19 ступенів сво-

боди та 5 %-го рівня значущості, становить: $\chi_{\text{табл}}^2 = 30,144$ [5, 6]. При порівнянні значень критерію Пірсона, нормативного та розрахункового, враховували вимогу: $\chi_{\text{табл}}^2 < \chi_p^2$. У нашому випадку для водіїв – $30,144 < 51,6$ та для жителів – $30,144 < 62,96$, тобто вимога виконується. А це значить, що з 95 %-ю довірчою ймовірністю можна стверджувати, що думки експертів відносно впливу заходів (чинників), які розглядались, на рівень транспортного обслуговування населення узгоджуються не випадково.

За розрахунковими даними будемо діаграми (рис. 1), на яких визначаємо три групи заходів (чинників): домінуючі, суттєві та несуттєві.



I – водії автобусів



II – місцеві жителі Приморського району м. Одеса

Рис. 1. Діаграми заходів (чинників), які ранжувались відповідно даних опитування: а – домінуючі; б – суттєві; в – несуттєві

Відповідно до розрахунків та діаграм (рис. 1) визначаємо найбільш важливі фактори, тобто домінуючі, а саме: заборона стоянок на ділянках з інтенсивним рухом (X_4) та виділення вулиць для проїзду виключно міського пасажирського транспорту (МПТ) (X_3). Безумовно, група чинників, які відносяться до суттєвих, теж важливі, і більшість з них необхідно враховувати при організації дорожнього руху в Приморському районі м. Одеса [4, 7, 8].

Висновки

Рекомендований комплекс заходів із впорядкування роботи громадського пасажирського транспорту в центральній частині міста (Приморський район, м. Одеса) запропоновано з метою покращення рівня транспортного обслуговування населення, поліпшення екологічної обстановки та безпеки руху. Вказаний комплекс заходів був експерименталь-

но досліджений за допомогою методу експертних оцінок.

З наведених досліджень та діаграм видно, що для покращення пропускну здатності транспортної мережі у Приморському районі м. Одеса необхідно приділяти увагу наступним заходам: забороні стоянок на ділянках з інтенсивним рухом та виділенню вулиць для проїзду виключно міського пасажирського транспорту (МПТ).

Отримані результати з 95 %-ю довірчою ймовірністю доводять, що думки експертів відносно впливу заходів (чинників), які розглядались, на рівень транспортного обслуговування населення узгоджуються не випадково.

Література

1. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском

- транспорте / Г.А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1990. – 208 с.
2. Гудков В.А. Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии / В.А. Гудков, М.М. Бочкарёва, Н.В. Дулина. – Волгоград: ВолгГТУ, 2008. – 163 с.
 3. Спирин И.В. Научные основы комплексной реструктуризации городского автобусного парка: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра техн. наук: спец. 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» / И.В. Спирин. – М., 2007. – 38 с.
 4. Алексеев Б.А. Безопасность руху автомобільного транспорту / Б.А. Алексеев. – М.: Видавництво ДТСААФ, 1972.
 5. Елисеєва І.І. Общя теория статистики: учебник / И.И. Елисеєва, М.М. Юзбашев; под ред. И.И. Елисеєвой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 480 с.
 6. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Н.Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 543 с.
 7. Якунин Н.Н. Модель організації транспортного обслуговування населення автомобільним транспортом по маршрутам регулярних перевозок / Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина, А.В. Спирин // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2013. – № 3. – С. 63–66.
 8. Волобуєва Т.В. Експертна оцінка чинників, які впливають на підвищення рівня професійної підготовки водіїв при навчанні в автошколі / Т.В. Волобуєва // Вісник СХУ ім. Володимира Даля. – 2013. – № 15(204), Ч. 2. – С. 174–178.
- transportation: possibility of investigation using sociology methods], Volgograd, VolgGTU Publ., 2008. 164p.
3. Spirin, I.V. *Nauchnyie osnovyi kompleksnoy restrukturizatsii gorodskogo avtobusnogo parka* [Scientific fundamentals of complex restructuring of the urban bus fleet] avtoref. dis. d-ra tehn. nauk: spetsialnost: 05.22.10 *Ekspluatatsiya avtomobilnogo transportu* [Operation of vehicles], Moscow, 2007. 38 p.
 4. Alekseev B.A. *Bezpeka ruhu avtomobilnogo transportu* [Safety of Road Transport Traffic], Moscow, DTSAAF Publ., 1972.
 5. Eliseeva I.I., Yuzbashev M.M. *Obschaya teoriya statistiki* [General theory of statistics]. 4-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe, Moscow, Finansyi i Statistika Publ., 2002, 480 p.
 6. Kremer, N. Sh. *Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika* [Theory of probability and mathematical statistics], Moscow, Yuniti-DANA, 2003, 543 p.
 7. Yakunin, N.N., Yakunina N.V., Spirin A.V. *Model organizatsii transportnogo obsluzhivaniya naseleniya avtomobilnyim transportom po marshrutam regulyarnyih perevozok* [Model of organizing transport services for the population using the automobile transport on regular routes]. *Gruzovoe i passazhirskoe avtohozyaystvo* [Cargo and passenger motor transport], 2013, vol. 3, pp. 63–66.
 8. Volobueva T.V. *Ekspertna otsinka chinnikov, yaki vplivayut na pidvischennya rivnya profesiynoyi pidgotovki vodiiv pri navchanni v avtoshkoli* [Expert evaluation of indicators that affect the increase in the level of professional training of drivers while attending a driving school]. *Visnik SNU im. Volodimira Dalya* [Visnik of the Volodymyr Dahl East Ukrainian National University], 2013, vol. 15(204), part 2, pp. 174–178.

References

1. Varelopulo G.A. *Organizatsiya dvizheniya i perevozok na gorodskom passazhirskom transporte* [Traffic Management and Organization of Passenger Transportation by City Passenger Transport], Moscow, Transport Publ., 1990. 208 p.
2. Gudkov V.A., Bochkaryova M.M., Duлина N.V. *Kachestvo passazhirskih perevozok: vozmozhnost issledovaniya metodami sotsiologii* [Quality of passenger

Рецензент: П.Ф. Горбачов, професор, д.т.н., ХНАДУ.