

УДК 656.13.001

Т.М. Григорова, канд. техн. наук, доц.

Військова академія, вул. Фонтанська дорога, 10, 65009 Одеса, Україна; e-mail: tagrigorova@yandex.ua

ПИТАННЯ ВИБОРУ ПАСАЖИРАМИ ВИДУ ПРИМІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Т.М. Григорова. Питання вибору пасажирами виду приміського пасажирського транспорту. Обговорюється питання вибору пасажирами виду транспорту для здійснення переміщення у приміському сполученні. Проведений аналіз методів управління процесом перевезення пасажирів у приміському сполученні показав, що вони не повністю враховують вплив параметрів транспортного процесу на вибір пасажирами виду транспорту для здійснення переміщення. Проведені дослідження ставили за мету визначення значущості для пасажирів чинників, які впливають на вибір виду приміського пасажирського транспорту. Дослідження проводилося на підставі даних опитування пасажирів щодо чинників вибору виду транспорту і значущості цих чинників. Для оцінки узгодженості думок експертів використано коефіцієнт конкордації Кендела і значення його статистичної ваги. Визначено основні чинники вибору приміського пасажирського транспорту. Виявлено чинники, що у подальшому можна використовувати при визначенні закономірностей вибору пасажирами виду приміського пасажирського транспорту.

Ключові слова: приміське сполучення, переміщення, пасажир, вид транспорту, коефіцієнт конкордації.

T.M. Grigороva. Some issues of passenger choice of suburban transport mode. In this article the passenger choice of transport mode for moving to suburban is discussed. The analysis of methods of Transport Management in suburban transportation showed that they did not fully take into account the effect of the transport process parameters on the passenger choice of transport mode for travel. The aim of research is to determine the value of the factors that influence passenger choice of suburban transport. The study was conducted on the basis of passenger survey on the factors affecting the choice of transport mode, and the importance of these factors. Kendall's coefficient of concordance its statistical significance were used to evaluate the consistency of expert opinion. The main factors for choosing the mode of suburban transport are identified. The identified factors can then be used in determining selection patterns of suburban transport mode.

Keywords: suburban traffic, travel, passenger, mode of transport, coefficient of concordance.

Вступ. Одним з найважливіших завдань функціонування пасажирських транспортних систем є задоволення потреб населення у перевезеннях. У наш час 68,9 % населення України проживає в містах і селищах міського типу [1]. Внаслідок цього, приміські перевезення займають друге місце за масовістю (більше 14 % в загальних обсягах) після внутрішньоміських [2, 3]. Система організації транспортного обслуговування мешканців передмістя знаходиться в стадії реорганізації та не відповідає сучасним вимогам управління транспортними комплексами. Концентрація приміських перевезень у найбільших містах, їх великий обсяг і безперервне зростання зумовлені швидким розвитком міст, інтенсивною забудовою приміських районів, створенням міст-супутників, організацією у приміських зонах місць відпочинку та спортивно-оздоровчих закладів, підвищенням матеріального добробуту і культурного рівня населення. Найбільш суттєві відмінності в організації перевезення пасажирів у приміському сполученні, в порівнянні з іншими видами сполучення, характеризуються закономірностями вибору виду транспорту, формуванням пасажиропотоків та вимогами управління режимами роботи транспортних засобів. Тому удосконалення системи перевезення пасажирів у приміському сполученні набуває вирішального значення для сільських населених пунктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. 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 різних верств населення, підтримуючи тим самим розвиток

DOI 10.15276/opu.2.46.2015.31

© 2015 The Authors. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

економіки країни [4, 5]. При організації транспортного процесу постійно вирішуються завдання покращення якості перевезень пасажирів за рахунок впровадження заходів, що є найбільш ефективними з точки зору пасажирів і водночас потребують мінімальних витрат [6]. При цьому дослідники визначають, що при організації транспортного обслуговування приміського населення виникає потреба у вирішенні різноманітних завдань щодо визначення трас маршрутів, місткості і кількості транспортних засобів, місця розташування супутніх пунктів на маршрутах [7, 8]. Розробка заходів базується на прогнозуванні пасажиропотоків. В основі цього процесу лежить вибір пасажиром шляху пересування. Для описання вибору пасажирів використовуються два основних підходи. Перший ґрунтується на розгляді частоти обслуговування [9, 10], другий — на розкладі руху [11...13]. Найбільш придатним для описання процесу формування пасажиропотоків на маршрутах приміського сполучення є другий підхід, адже він використовується при низькій частоті обслуговування. Моделі формування потоків на мережі громадського транспорту, у яких час пересування приймається постійним, можуть виявитися корисними при вивченні мереж із низьким завантаженням. У той же час вони не дають змоги одержати адекватні результати при моделюванні пасажиропотоків у мережах, для яких характерним є ефект переповнення [14]. Методом, що враховує зазначені обставини, є рівноважний розподіл. Вказані моделі не в повному обсязі враховують вибір пасажиром виду транспорту для здійснення переміщення.

Для здійснення переміщень у приміському сполученні пасажирі постійно проводять вибір між видами транспорту. Дослідники виявили, що вони представлені, в основному, залізничним, автомобільним, а також власним автотранспортом, іноді автомобілями-таксі з міських стоянок або на попереднє замовлення [15]. Раніш проведені дослідження показали, що велике значення при виборі населенням виду транспорту має вартість поїздки, а також надійність і зручність розкладу.

Для пасажирів, які постійно здійснюють поїздки на роботу і навчання найзручнішим є залізничний транспорт через його велику провізну здатність, надійність і регулярність руху [16]. Залізничний транспорт є основним видом транспорту для здійснення пасажирських перевезень на середні відстані і в приміському сполученні. Це один з найстаріших і основних магістральних видів транспорту в нашій країні. Приміські перевезення здійснюються на всіх дорогах, проте більшість з них зосереджена на ділянках, прилеглих до великих міст і промислових центрів [17]. У великих містах і міських агломераціях велика частина обсягу перевезень у напрямку потужних пасажиропотоків може припадати на приміський електричний залізничний транспорт [18]. Переваги залізничного транспорту при здійсненні приміських пасажирських перевезень визначаються такими властивостями, як незалежність роботи від кліматичних умов, погоди, часу доби, що забезпечує регулярність і безперебійність перевезень, висока провізна здатність, порівняно висока швидкість і порівняно невисока собівартість перевезень [17].

У той же час в малих, середніх і великих містах значну частку приміських сполучень освоює автобусний транспорт. Для їх здійснення використовуються автобуси та маршрутні таксі для регулярного сполучення [18]. Будучи маневреними, приміські автобусні сполучення мають більш розгалужену транспортну мережу і розвиваються більш високими темпами, ніж всі інші види приміського транспорту. Доставка пасажирів автобусами здійснюється в більш близькі до місць призначення пункти, в результаті чого скорочуються витрати часу на поїздки. Разом з тим приміські автобусні перевезення поступаються залізничному сполученню через нижчу провізну здатність і продуктивність транспортних засобів, а також характеризуються більш високою потребою в трудових ресурсах.

Науковці визначають, що в наш час існує загальна потреба в конкретних методиках, що дозволяють кількісно ув'язати попит на перевезення у приміському сполученні з пропозицією транспортних послуг, оцінити вплив на нього як цінових, так і нецінових чинників. Такі методики необхідні як у теоретичному плані, так і для вирішення практичних завдань управління пасажирським транспортом на рівні транспортних підприємств і державних органів міських і обласних адміністрацій з метою виявлення ключових чинників, від яких залежить ефективність та якість функціонування транспортної системи [19].

Метою дослідження є визначення значущості для пасажирів чинників, які впливають на їх вибір виду приміського пасажирського транспорту.

Для досягнення поставленої мети необхідно:

— визначити чинники, які впливають на попит на послуги приміського пасажирського транспорту;

— оцінити значущість чинників, які впливають на вибір приміського пасажирського транспорту.

Викладення основного матеріалу. Чинники, що визначають вибір виду приміського пасажирського транспорту, вимагають визначення всієї сукупності критеріїв, які використовують пасажирів при порівнянні альтернатив. Причому, на значущість критеріїв можуть впливати види пересування: трудові або культурно-побутові. Для розв'язання поставленого завдання проведено опитування пасажирів, в ході якого від них вимагалось вказати критерії, які вони використовують при виборі виду приміського пасажирського транспорту. Пропоновані пасажирам критерії заносились в спеціально розроблену анкету (рис. 1, а).

Анкета № _____

Ви робите поїздку і можете скористатися будь-яким видом приміського пасажирського транспорту. З яких міркувань ви будете обирати вид пасажирського транспорту?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

а

Анкета № _____

При здійсненні поїздки на приміському пасажирському транспорті ваш вибір виду транспорту залежить від сукупності чинників. Розташуйте зазначені чинники від найбільш значущого, на вашу думку, до найменш.

Номер чинника	Чинники	Трудові пересування	Культурно-побутові
1	Вартість проїзду		
2	Час руху		
3	Комфортабельність		
4	Місткість, наповненість		
5	Час очікування		
6	Поїздка без пересадки		
7	Час руху до зупиночного пункту		
8	Стан дороги		
9	Культура обслуговування		
10	Зовнішній вигляд транспорту та чистота салону		
11	Безпечність руху		
12	Технічне устаткування транспортного засобу		
13	Зручність висадки-посадки		
14	Екологічність транспортного засобу		
15	Кількість проміжних зупинок		
16	Час простою на проміжних зупинках		
17	Наявність альтернативних засобів пересування		
18	Наявність пілг		

б

Рис. 1. Анкета опитування пасажирів щодо вибору виду транспорту (а) і щодо значущості факторів при виборі виду приміського пасажирського транспорту (б)

При цьому можлива кількість критеріїв, які вказуються кожним пасажиром, не обмежувалася. При проведенні обробки, зважаючи на різне формулювання, дані опитування зводились у групи за спільною ознакою (табл. 1).

На наступному етапі розроблена анкета, з використанням якої проведена експертна оцінка значущості критеріїв. Експертами виступали пасажирів, яким пропонувалося оцінити чинники за шкалою від найбільш значущого, тобто присвоїти ранг 1 найбільш значущому (на думку експерта) чинника, до найменш значущого, в залежності від трудових чи культурно-побутових пересувань. Вид анкети, що використовували при проведенні опитування значущості факторів, наведено на рис. 1, б.

Таблиця 1

Результати опитування пасажирів щодо критеріїв при виборі виду приміського пасажирського транспорту

№	Критерії	Доля від загальної кількості вказаних критеріїв, %
1	Вартість проїзду	16,4
2	Час руху	18,2
3	Комфортабельність	8,8
4	Місткість, наповненість	8,7
5	Час очікування	15,3
6	Поїздка без пересадки	10,5
7	Час руху до зупиночного пункту	9,8
8	Стан дороги	2,0
9	Культура обслуговування	0,9
10	Зовнішній вигляд транспорту та чистота салону	1,5
11	Безпечність руху	2,6
12	Технічне устаткування транспортного засобу	0,6
13	Зручність висадки-посадки	0,8
14	Екологічність транспортного засобу	0,4
15	Кількість проміжних зупинок	1,2
16	Час простою на проміжних зупинках	1,4
17	Наявність альтернативних засобів пересування	0,5
18	Наявність пілг	0,4

На наступному етапі виконана обробка матеріалів проведеного обстеження окремо для трудових і культурно-побутових поїздок. Для оцінки узгодженості думок експертів використаний коефіцієнт конкордації Кендела [20]

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

де m — кількість експертів;
 n — кількість чинників;
 S — сума квадратів відхилень.
Сума квадратів відхилення

$$S = \sum_{j=1}^n (X_j - X_{cp})^2,$$

де X_j — сума рангів по j -му чиннику;
 X_{cp} — середня сума рангів

$$X_{\text{cp}} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n}.$$

Результати розрахунків представлені в табл. 2.

Отримане значення коефіцієнта конкордації вказує на узгодженість думок експертів. Для трудових пересувань $W = 0,51$, а для культурно-побутових пересувань $W = 0,5$.

Для перевірки статистичної ваги коефіцієнта конкордації розраховано емпіричне значення критерію Пірсона [21]

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)}.$$

На наступному етапі побудована діаграма рангів для трудових і культурно-побутових пересувань (рис. 3). На підставі її аналізу визначена значимість чинників.

Для визначення статистичної ваги коефіцієнта конкордації розраховані значення критерію при трудових $\chi^2 = 347,05$ і при культурно-побутових $\chi^2 = 339,99$ пересуваннях порівнювалися з табличними. Оскільки розраховані значення більші табличного ($\chi^2 = 27,6$) для рівня значимості 0,05 і кількості ступенів свободи $m = 17$, можна вважати, що отриманий коефіцієнт конкордації є значимим, і думки експертів не випадкові.

Таблиця 2

Результати аналізу опитування експертів

Номер та найменування чинника		Вид пересування			
		Трудові		Культурно-побутові	
		X_j	X_{cp}	X_j	X_{cp}
1	Вартість проїзду	146	377,06	148	378,06
2	Час руху	105		145	
3	Комфортабельність	284		228	
4	Місткість, наповненість	306		277	
5	Час очікування	177		183	
6	Поїздка без пересадки	205		205	
7	Час руху до зупиночного пункту	266		301	
8	Стан дороги	416		394	
9	Культура обслуговування	461		435	
10	Зовнішній вигляд транспорту та чистота салону	526	377,06	516	378,06
11	Безпечність руху	338		354	
12	Технічне устаткування транспортного засобу	502		508	
13	Зручність висадки-посадки	470		480	
14	Екологічність транспортного засобу	610		602	
15	Кількість проміжних зупинок	461		462	
16	Час простою на проміжних зупинках	445		477	
17	Наявність альтернативних засобів пересування	518		528	
18	Наявність пільтр	551		562	

Результати. Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що при виборі приміського пасажирського транспорту для трудових і культурно-побутових поїздок пасажирів, в першу чергу, важливим є час руху. Висока значимість даного фактору пов'язана з тим, що зі зменшенням часу, витраченого на поїздку, зростає попит на використання даного способу прямування. Цей чинник є важливим і для трудових, і для культурно-побутових пересувань, адже для пасажирів важливим є своєчасне прибуття до місць праці та відпочинку.

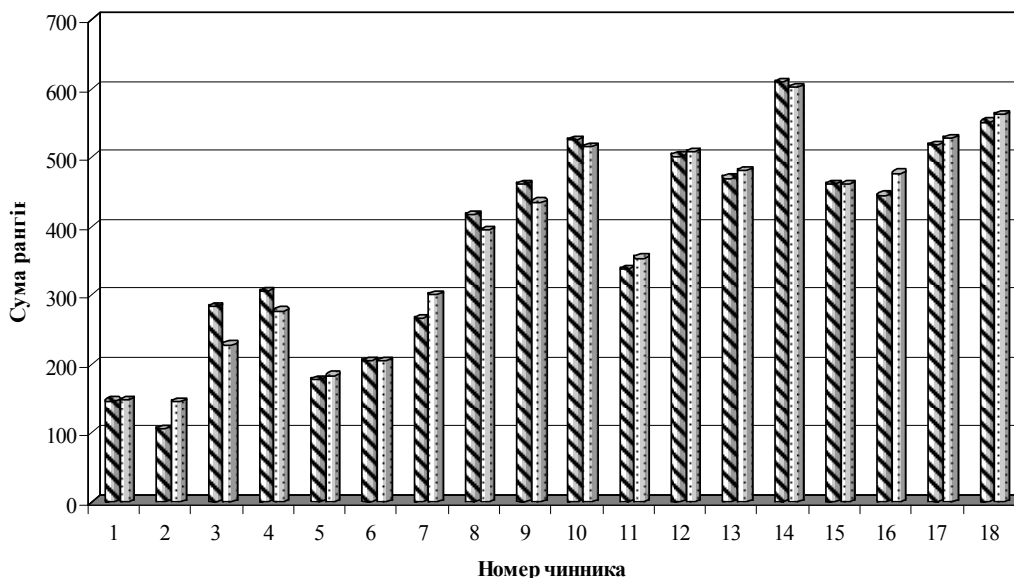


Рис. 3. Діаграма значущості чинників для трудових і культурно-побутових пересувань: ▨ — трудові пересування; ▩ — культурно-побутові пересування

Другим за значимістю чинником для обох видів пересувань є вартість проїзду. Це пов'язано із обмеженістю бюджету пасажирів та бажанням якомога менше коштів витратити на пересування. Але за відсутності альтернативних варіантів пасажир згоден платити достатньо велику ціну аби добратись до місця праці чи відпочинку.

Наступним за значимістю чинником для трудових і культурно-побутових пересувань є час очікування транспорту. Значущість даного чинника пов'язана з прагненням пасажирів мінімізувати витрати часу на здійснення пересування.

Кількість пересадок для обох видів пересувань є важливим чинником, тому що зі збільшенням пересадок збільшуються витрати часу на пересування та вартість проїзду на маршруті.

Наступним по значимістю чинником для трудових і культурно-побутових пересувань є час руху до зупиночного пункту. Це пов'язано із тим, що пасажир хоче витратити мінімум часу на всю поїздку, включаючи час на підхід до зупиночного пункту. Крім того зі збільшенням витрат часу збільшується і стомлюваність пасажирів.

Далі пасажирів надають перевагу такому чиннику, як комфортабельність, а потім і місткість та наповненість для всіх видів пересувань. Це взаємопов'язані чинники, оскільки наповненість салону транспортного засобу впливає на комфортабельність поїздки, а отже і на функціональний стан пасажирів після поїздки.

Такий чинник, як безпека руху не є останнім для пасажирів як при трудових, так і при культурно-побутових поїздках. Цей чинник також пов'язаний із наступним за значущістю чинником — станом дороги. Знаючи, що дорога, по якій буде рухатися той чи інший транспортний засіб, знаходиться в незадовільному стані, пасажир обере інший вид транспорту із схожим маршрутом.

Серед інших чинників для обох видів пересувань пасажирів також виділяють зовнішній вигляд транспорту та чистоту салону, оскільки у випадку незадовільного по чистоті стану салону пасажирів можуть зіпсувати зовнішній вигляд одягу.

Час простою на проміжних зупинках, а також наступний за значущістю чинник — кількість проміжних зупинок — як при трудових, так і при культурно-побутових поїздках впливають на час поїздки пасажирів в цілому. Пасажир, знаючи, що транспортний засіб простоє на зупиночних пунктах багато часу, обирає інший вид пересування, аби скоротити витрати часу.

Менш важливим для всіх видів пересувань є такий чинник, як культура обслуговування. Кожна людина прагне до доброго ставлення до себе, але сучасний стан організації транспортного обслуговування не дозволяє людям ставити цей чинник на перше місце.

Наступним чинником для обох видів пересувань є зручність висадки-посадки. Його невелика значущість пояснюється тим, що умови висадки-посадки є майже однаковими на всіх видах транспорту, що розглядалися.

Менш важливим як при трудових, так і при культурно-побутових поїздках є технічне устаткування транспортного засобу.

Наступною за значущістю є наявність альтернативних засобів пересування. Пасажири майже не беруть його до уваги, тому що дуже рідко трапляються збої в роботі приміського пасажирського транспорту.

Ще меншу значущість для обох видів пересувань має наявність пілг, що, в свою чергу, пов'язано із відсутністю пілг на приміському автомобільному транспорті.

Останнім за значущістю чинником як при трудових, так і при культурно-побутових поїздах є екологічність транспортного засобу. Невисоку значущість даного чинника можна пояснити тим, що в нашій країні екологічні види транспорту мало розповсюджені та поступаються своїми технічними характеристиками неекологічним видам транспорту.

Висновки. Проведений аналіз методів управління процесом перевезення пасажирів у приміському сполученні показав, що вони не повністю враховують вплив параметрів транспортного процесу на вибір пасажирами виду транспорту для здійснення переміщення. Проведені дослідження значущості для пасажирів чинників, які впливають на вибір виду приміського пасажирського транспорту, дозволили виявити, що найбільш важливим для пасажирів є час руху. Другим за значущістю чинником є вартість проїзду. Наступним за значущістю чинником для трудових і культурно-побутових пересувань є час очікування транспорту. Виявлені чинники у подальшому можна використовувати при визначенні закономірностей вибору пасажирами виду приміського пасажирського транспорту.

Література

1. Демографічна та соціальна статистика. Населення та міграція [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. — Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ds.htm (Дата звернення: 01.03.2015).
2. Коробьева, Р.Г. Анализ состояния пригородных перевозок на железнодорожном транспорте Украины / Р.Г. Коробьева, Н.В. Руденко, Е.Ю. Киреева // Транспортні системи та технології перевезень. — 2011. — Вип. 2. — С. 63 — 68.
3. Філінська, Т.Р. Окремі аспекти оцінки попиту у залізничних перевезеннях / Т.Р. Філінська, В.В. Вертель // Науковий вісник Академії муніципального управління. Серія: Економіка. — 2012. — Вип. 12. — С. 195 — 201.
4. Логистические технологии на ГПТ [Електронний ресурс] / Transcord — Транспортный узел России. Онлайн библиотека транспорта. — Режим доступу: <http://transcord.ru/index.php/obshestvenniie-transport/transportnaya-sistema-gorodov-i-regionov/logisticheskie-texnologii-na-gpt.html> (Дата звернення: 31.08.2014).
5. Михайлов, А.С. Управление рынком перемещений городского населения: монография / А.С. Михайлов; М-во образования и науки Республики Казахстан. — Алматы: Гылым, 2003. — 237 с.
6. Воробьева, И.Б. Логистический подход к организации перевозки пассажиров в мегаполисе / И.Б. Воробьева // Транспорт Российской Федерации. — 2006. — № 7. — С. 38 — 40.
7. Garber, N.J. Traffic and highway engineering / N.J. Garber, L.A. Hoel. — 4th Ed. — Stamford: Cengage Learning, 2010. — 1229 p.
8. Transport economics: selected readings / ed. by T.H. Oum. — Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 1997. — 691 p.
9. Hickman, M.D. Transit service and path choice models in stochastic and time-dependent networks / M.D. Hickman, D.H. Bernstein // Transportation Science. — 1997. — Vol. 31, Issue 2. — PP. 129 — 146.

10. Schmöcker, J.-D. A quasi-dynamic capacity constrained frequency-based transit assignment model / J.-D. Schmöcker, M.G.H. Bell, F. Kurauchi // *Transportation Research Part B: Methodological*. — 2008. — Vol. 42, Issue 10. — PP. 925 — 945.
11. Russo, F. Schedule-based dynamic assignment models for public transport networks / В кн. *Schedule-Based Dynamic Transit Modeling: Theory and Applications* / ed. by N.H.M. Wilson, A. Nuzzolo. — New York: Springer, 2004. — PP. 79 — 93.
12. Nuzzolo, A. A doubly dynamic schedule-based assignment model for transit networks / A. Nuzzolo, F. Russo, U. Crisalli // *Transportation Science*. — 2001. — Vol. 35, Issue 3. — PP. 268 — 285.
13. Tong, C.O. A schedule-based time-dependent trip assignment model for transit networks / C.O. Tong, S.C. Wong // *Journal of Advanced Transportation*. — 1999. — Vol. 33, Issue 3. — PP. 371 — 388.
14. A stochastic user equilibrium assignment model for congested transit networks / W.H.K. Lam, Z.Y. Gao, K.S. Chan, H. Yang // *Transportation Research Part B: Methodological*. — 1999. — Vol. 33, Issue 5. — PP. 351 — 368.
15. Fawcett, P. *Managing Passenger Logistics: The Comprehensive Guide to People and Transport* / P. Fawcett. — London: Kogan Page, 2000. — 214 p.
16. Чибісов, Ю.В. Дослідження факторів, які впливають на пропускну та провізну спроможність залізничних ліній / Ю.В. Чибісов // *Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень*. — 2012. — Вип. 4. — С. 97 — 102.
17. Железняк, О.О. Визначення собівартості пасажирсько-транспортного процесу / О.О. Железняк, Л.М. Олещенко // *Актуальні проблеми економіки*. — 2012. — № 11. — С. 218 — 226.
18. Константинов, Д.В. Дослідження перспективних напрямків розвитку приміських перевезень / Д.В. Константинов, А.О. Штагер // *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. — 2014. — Вип. 146. — С. 81 — 86.
19. Кристопчук, М.Є. До питання побудови маршрутної мережі приміського пасажирського сполучення / М.Є. Кристопчук // *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. — 2006. — Вип. 6(41), Ч. 1. — С. 63 — 66.
20. Legendre, P. Species Associations: The Kendall Coefficient of Concordance Revisited / P. Legendre // *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*. — 2005. — Vol. 10, No. 2. — PP. 226 — 245.
21. Greenwood, P.E. *A Guide to Chi-Squared Testing* // P.E. Greenwood, M.S. Nikulin. — New York: Wiley, 1996. — 280 p.

References

1. State Statistics Service of Ukraine (2015). *Demographics of Ukraine*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ds.htm
2. Korobyeva, R.G., Rudenko, N.V. and Kireeva, E.Yu. (2011). Analysis of the state of suburban transportations on the Ukrainian railway transport. *Transport Systems and Transport Technologies*, 2, 63-68.
3. Filinska, T.R. and Vertel, V.V. (2012). Some aspects of assessing demand for rail transport. *Scientific Bulletin Academy of Municipal Administration: Economics*, 12, 195-201.
4. Transcord (n.d.) Logistics technology ATG. *Transcord — traffic centre of Russia: Online transport library*. Retrieved from <http://transcord.ru/index.php/obshestvenniie-transport/transportnaya-sistema-gorodov-i-regionov/logisticheskie-texnologii-na-gpt.html>
5. Mikhaylov, A.S. (2003). *Managing the Transportation Market of the Urban Population*. Almaty: Gylm.
6. Vorobyeva, I.B. (2006). Logistic approach to the carriage of passengers in the metropolis. *Transport of the Russian Federation*, 7, 38-40.
7. Garber, N.J. and Hoel, L.A. (2010). *Traffic and Highway Engineering* (4th Ed.). Stamford: Cengage Learning.
8. Oum, T.H. (Ed.). (1997). *Transport Economics: Selected Readings*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.
9. Hickman, M.D. and Bernstein, D.H. (1997). Transit service and path choice models in stochastic and time-dependent networks. *Transportation Science*, 31(2), 129-146.
10. Schmöcker, J.-D., Bell, M.G.H. and Kurauchi, F. (2008). A quasi-dynamic capacity constrained frequency-based transit assignment model. *Transportation Research Part B: Methodological*, 42(10), 925-945.

11. Russo, F. (2004). Schedule-based dynamic assignment models for public transport networks / In N.H.M. Wilson, A. Nuzzolo (Eds.), *Schedule-Based Dynamic Transit Modeling: Theory and Applications* (pp. 79-93). New York: Springer.
12. Nuzzolo, A., Russo, F. and Crisalli, U. (2001). A doubly dynamic schedule-based assignment model for transit networks. *Transportation Science*, 35(3), 268-285.
13. Tong, C.O. and Wong, S.C. (1999). A schedule-based time-dependent trip assignment model for transit networks. *Journal of Advanced Transportation*, 33(3), 371-388.
14. Lam, W.H.K., Gao, Z.Y., Chan, K.S. and Yang, H. (1999). A stochastic user equilibrium assignment model for congested transit networks. *Transportation Research Part B: Methodological*, 33(5), 351-368.
15. Fawcett, P. (2000). *Managing Passenger Logistics: The Comprehensive Guide to People and Transport*. London: Kogan Page.
16. Chibisov, Yu.V. (2012). Research of the factors that influence onto the traffic and carrying capacity of the railway lines. *Collection of Scientific Works of Dnepropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician Lazaryan: Transport Systems and Transport Technology*, 4, 97-102.
17. Zheleznyak, O.O. and Oleshchenko, L.M. (2012). Determining the prime price of a passenger transport process. *Actual Problems of Economics*, 11, 218-226.
18. Konstantinov, D.V. and Shtager, A.O. (2014). Research prospective ways of suburban transportation. *Collection of Research Papers Ukrainian State Academy of Railway Transport*, 146, 81-86.
19. Krystopchuk, M.E. (2006). On the issue of construction of the route network of suburban passenger traffic. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, 6(1), 63-66.
20. Legendre, P. (2005). Species Associations: The Kendall Coefficient of Concordance Revisited. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, 10(2), 226-245.
21. Greenwood, P.E. and Nikulin, M.S. (1996). *A Guide to Chi-Squared Testing*. New York: Wiley.

Надійшла до редакції 25 березня 2015 р.