

УДК 656.132

В.В. Аулін., проф., канд. фіз.-мат. наук, Д.В. Голуб, асп.
Кіровоградський національний технічний університет

Оцінка потенційного попиту на транспортні послуги та фактичної рухливості населення міста на основі соціологічно-маркетингового дослідження

Аналіз потенційного попиту на послуги міського пасажирського транспорту і складений попередній прогноз його зміни на прикладі м. Кіровограда. Досліджена і дана оцінка фактичної рухливості населення на основі соціологічного і маркетингового опитування.

пасажирський транспорт, рухливість населення, транспортні послуги, дослідження

Постановка проблеми. Зниження або штучне обмеження зростання рівня рухливості населення міста є чинниками зменшення його привабливості для нових видів діяльності та рівня ділової активності в ньому [1]. Зростання рухливості міського населення може бути викликано наступними причинами: підвищенням добробуту населення і його культурного рівня; збільшенням території міста і чисельності населення; концентрацією місць праці. На рухливість також здійснюють вплив кліматичні умови.

Загальна рухливість населення збільшується у міру зростання рівня доходу на душу. Рухливість збільшується при переході від зайнятості на підприємствах первинної і вторинної сфери діяльності (виробництво) до зайнятості в третинній (торгівля, обслуговування) і четвертинній сферах (управління, наука, освіта). Збільшується рухливість також із зростанням частки вільного часу.

Зростання експлуатаційних витрат на індивідуальний транспорт знижує рухливість населення з використанням цього виду транспорту. Підвищення комфорту, швидкості, зниження вартості проїзду на пасажирському транспорті загального користування (ПТЗК) приводять, в загальному випадку, до зростання рухливості.

Вагомий внесок в сучасне розуміння та розвиток організації і управління транспортною діяльністю належить вченим: В.П. Алферьеву, І.Д. Афанасенку, Н.В. Афанасьєвій, Г.Л. Багиеву, А.М. Гаджинському, М.П. Гордону, В.А. Гудкову, М.Е. Залмановій, К.В. Інютиній, Е.А. Кравченку, О.А. Кроллі, Л.Б. Миротину, Е.Е. Муну, Д.Т. Новикову, О.А. Новикову, Б.К. Плоткину, О.Д. Проценку, А.М. Родникову, В.Г. Санкову, А.І. Семененку, В.И. Сергієву, А.А. Смехову, Д.В. Соколову, Р.Г. Соколову, І.В. Спірну, М.М. Третьякову, С.А. Уварову, М.А. Чернишеву, В.В. Щербакову та інші.

Нагальною проблемою є оперативне отримання достатньої і достовірної інформації про функціонування міської пасажирської транспортної системи (МПТС) та якості надання послуг перевезення пасажирів. У зв'язку з цим метою роботи є оцінка потенційного попиту на послуги міського пасажирського транспорту та рухливості населення на основі соціологічного опитування і складання попереднього прогнозу зміни попиту.

Виклад основного матеріалу. Суб'єкт має нагоду переміщатися різними способами. Число цих способів залежить від ступеня розвинутої міської транспортної інфраструктури, рівня забезпеченості особистим транспортом, економічних можливостей суб'єкта переміщення. Вибір того або іншого альтернативного варіанту

переміщення визначатиме рівень попиту на систему ПТЗК. Тому визначення попиту на потреби в транспортних послугах зводиться до прогнозу рухливості населення.

Рухливість населення можна оцінити як середнє число пересувань, що приходиться на одного жителя міста в рік:

$$\lambda_m = \frac{V}{N}, \quad (1)$$

де λ_m – транспортна рухливість населення, од.;

V – об'єм перевезених пасажирів в рік, тис. пас.;

N – чисельність населення в місті, тис.чол.

Основною задачею маркетингових досліджень в даній роботі є визначення фактичної рухливості населення і попиту на транспортні послуги населення в м. Кіровограді. Об'єктом дослідження є жителі міста Кіровограда.

З метою визначення транспортної рухливості населення з 10.03 по 20.03. 2009 року було проведено вибіркове телефонне соціологічно-маркетингове опитування жителів м. Кіровограда. При цьому опитування проводилося на підставі бази даних квартирних номерів телефонів. Вибірка велася з урахуванням обсягу охоплення телефонних номерів, зареєстрованих в різних районах міста. Враховуючи поставлені задачі дослідження, розроблено комплекс питань, що дозволяють визначити загальну картину по рухливості і попиту на транспортні послуги. Анкета включала 19 питань:

- Соціальна приналежність:
 - 1) що навчаються;
 - 2) працюючі;
 - 3) безробітні
 - 4) пенсіонери.
- Як часто пересуваєтесь по місту?
- Чи маєте особистий автомобіль?
- Якими видами транспорту звичайно користуєтесь?
- До місця призначення добираєтесь одним чи декількома видами транспорту?
- Скільки часу займає маршрут просування, тобто «від порогу до порогу»?
- Скільки часу Ви добираєтесь до стоянки автомобіля або до зупинного пункту?
- Скільки часу займає поїздка в транспорті?
- Скільки часу витрачаєте на відхід від зупинки до призначеної місця?
- Чи здійснюєте Ви переміщення по місту протягом робочого дня? Який вид транспорту при цьому Ви використовуєте?
- Яким маршрутом рухаєтесь у зворотному напрямі?
- Чи здійснюєте по шляху просування покупки або відвідуєте школу, садок?
- Чи здійснюєте окремі додаткові поїздки в магазин крім звичайних поїздки?
- Чи співпадає Ваш вихідний день із звичайними вихідними днями тижня?
- Чи пересуваєтесь в звичайні вихідні дні по місту?
- Чи користуєтесь Ви пасажирським транспортом крім автомобіля?
- Якщо ПТЗК працюватиме краще, чи відмовитесь Ви від особистого автомобіля?
- Чи задоволені Ви послугами ПТЗК? Що не задовольняє в роботі ПТЗК?
- Як Ви вважаєте, за останні 2-3 роки стали частіше пересуватися по місту?
- Чи зріс рівень Вашого доходу за останні 2-3 роки?
- Ваші побажання по роботі ПТЗК.

Визначення об'єму вибірки і обробку бази даних проводили на основі математико-статистичних методів з використанням пакетів прикладних програм на ПЕОМ [2]. Необхідну кількість інтерв'юєрів розраховували по формулі:

$$I = \frac{n}{a \cdot T}, \quad (2)$$

де I – необхідне число інтерв'юєрів;
 a – норма опитування респондентів в день (10...15 чоловік в день, виходячи з 3 годинного терміну опитування, тобто з 18.00 до 21.00);

T – кількість днів на здійснення збору інформації; n – об'єм вибірки.

Необхідну кількість працівників для обробки відкритих питань анкет визначали по формулі:

$$K = \frac{n \cdot \mathcal{U}}{A \cdot T}, \quad (3)$$

де K – необхідне число працівників;
 A – норма обробки питань в день (в середньому один працівник день може обробити близько 500 питань або 25 анкет);

T – кількість днів, що відводиться на обробку інформації;

n – об'єм вибірки;

\mathcal{U} – число відкритих питань в анкеті.

При визначенні об'єму вибірки для великих сукупностей можна використовувати формулу, подану в роботах [3, 4] безповоротної вибірки при відомому об'ємі генеральної сукупності і відомому розподілі контрольованої ознаки:

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot pq}{N \cdot \Delta^2 + t^2 \cdot pq}, \quad (4)$$

де N – об'єм генеральної сукупності;

t – нормоване відхилення, яке визначається по вибраному рівню довірчої вірогідності і кількості спостережень; при 95% довірчій вірогідності $t = 1,96$; при 99% довірчій вірогідності $t = 2,58$;

p – знайдена варіація генеральної сукупності, в % або в частках;

$q = 100 - p$, в % або в частках;

Δ – допустима похибка, в % або в частках.

Соціальна структура населення м. Кіровограда за звітно-статистичними даними наступна: що навчаються – 12%; працюючі – 59%; безробітні – 5%; пенсіонери – 24%. Соціальна структура за результатом опитувань жителів міста наведена на рис. 1.

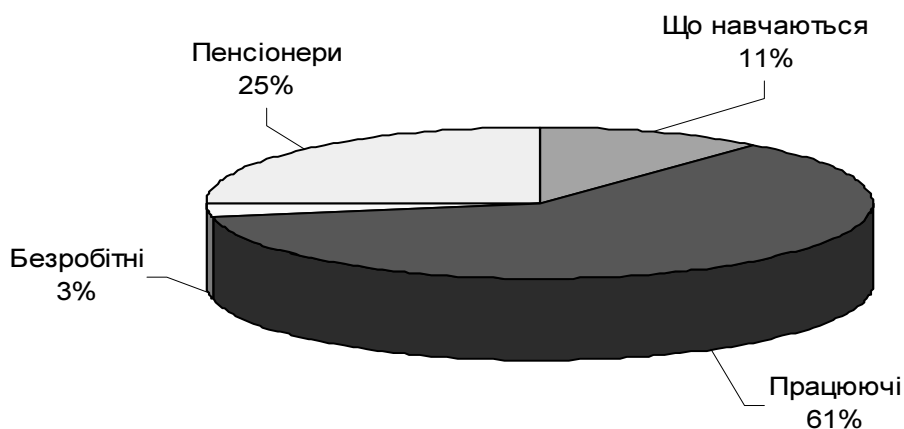


Рисунок 1 - Соціальна структура опитування

Порівняльні дані дослідження соціальної структури населення м. Кіровограда та відсоткова їх розбіжність наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Порівняльні дані соціальної структури населення і опитування жителів м. Кіровограда

Соціальний статус	Статистичні дані, %	Дані опитування, %	Розбіжність, %
Що навчаються	12	11	1
Працюючі	59	61	2
Безробітні	5	3	2
Пенсіонери	24	25	1
В середньому розбіжність:			1,5 %

Результати соціологічного опитування, приведені до генеральної сукупності, представлені в послідовності, відповідній порядковим номерам питань в анкеті.

Що стосується частоти пересування по місту, то отримані наступні відповіді: кожен день – 60%; п'ять разів на тиждень – 17%; через день – 9%; рідко – 14%.

Забезпеченість населення власним автомобілем у відсотковому співвідношенні наступна: так – 44%; ні – 56%.

Відсотковий розподіл по користуванню населенням різними видами транспорту наведений на рис. 2.

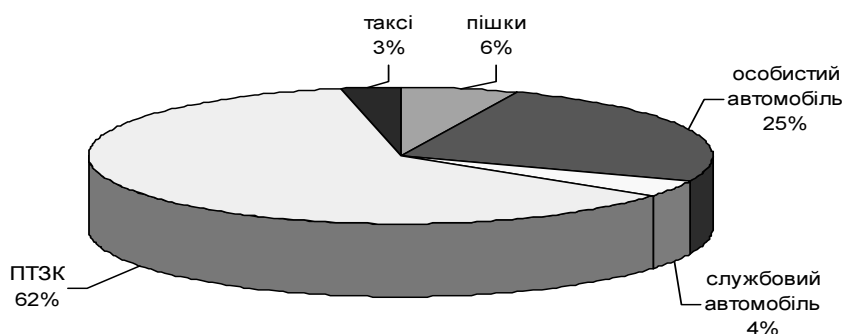


Рисунок 2 – Відсотковий розподіл користування населенням різними видами транспорту

На питання «Ви добираетесь до місця призначення одним або декількома видами транспорту?» респонденти відповіли наступним чином: одним – 92%; декількома – 8%.

Час, який витрачається на весь маршрут проходження респондентом «від порогу до порогу»: 5-10 хв. – 6%; 10-20 хв. – 22%; 20-30 хв. – 34%; 30-40 хв. – 24%; 40-50 хв. – 8%; 50-60 хв. – 4%; більше 60 хв. – 2%.

Час, який витрачається на добирання до стоянки авто або до зупинного пункту у відсотковому співвідношенні, наступний: 5-10 хв.–15%; 10-15хв.–6%; менше 5хв.–79%.

Відсотковий розподіл часу, що займає поїздка в транспорті наведений на рис. 3.

Витрата часу на відхід від зупинки до призначеного місця згідно результатів опитування респондентів наступна: 5-10 хв. – 21%; 10-15 хв. – 14%; менше 5 хв. – 65%.

Щодо здійснення переміщення по місту протягом робочого позитивні відповіді дали – 36%; а негативні – 64%. При цьому структура переміщень складається таким чином: одне – 21%; два – 29%; три – 19%; багато переміщень – 31%. При чому, переміщення протягом робочого дня здійснювали наступним способом: таксі – 3%; особистий автомобіль – 30%; службовий автомобіль – 19%; ПТЗК – 33%; пішки – 15%.

Використовують один і той маршрут у прямому і зворотному напрямках 91% – жителів і різні маршрути – 9%.

Що стосується питання здійснення покупок або відвідання установ (школа, дитячий садок, та ін.) по шляху прямування: так – 41%; ні – 59%.

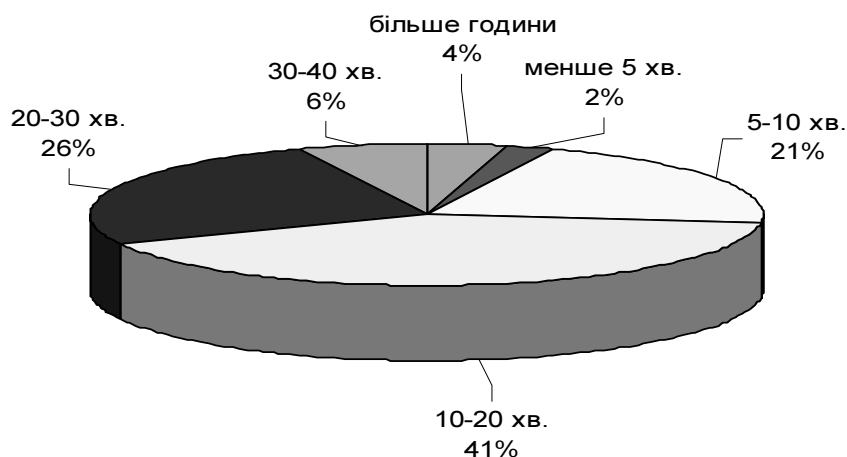


Рисунок 3 – Витрата часу на поїздку у транспорті

Додаткові поїздки в магазин крім звичайних поїздок здійснюються респондентами у наступній залежності: так – 60%; ні – 40%. При цьому частота таких поїздок наступна: раз на місяць – 21%; 2 рази на місяць – 4%; 3 рази на місяць – 1%; раз на тиждень – 51%; 2 рази на тиждень – 23%.

При опитуванні чи співпадає вихідний день респондента із звичайними вихідними днями тижня отримані наступні залежності: так – 82%; ні – 18%.

В звичайні вихідні дні респондентами здійснюються пересування по місту у наступній послідовності: так – 78%; ні – 22%. При цьому частота таких пересувань наступна: 1 поїздка – 25%; 2 поїздки – 39%; 3 поїздки – 12%; 4 поїздки – 13%; багато – 11%.

Жителів, які мають особистий автомобіль та додатково користуються ПТЗК можна представити у наступному відсотковому співвідношенні: так – 43%; ні – 57%. З них на питання «Чи пересядете Ви з особистого автомобіля на ПТЗК, якщо пасажирський транспорт працюватиме краще?» отримані наступні відповіді: можливо – 16%; із задоволенням – 1%; ніколи – 83%.

При дослідженні на питання «Чи задоволені Ви послугами ПТЗК?» отримані такі результати: так – 43%; скоріше так – 27%; скоріше ні – 17%; ні – 13%. З респондентів, що відповіли, основними причинами, по яких їх не задовольняє робота ПТЗК, є: віддаленість зупинного пункту – 10%; переповнення рухомого складу – 26%; довге очікування потрібного маршруту – 18%; відсутність безпересадкового маршруту – 9%; велика вартість проїзду – 24%; неввічливе обслуговування – 13%.

Частота пересувань респондентами по місту за останні 2-3 роки показує наступне: частіше – 35%; рідше – 18%; без змін – 47%.

При дослідженні питання рівня доходу, показники наступні: малий – 18%; середній – 48%; вище середнього – 13%; нижче середнього – 21%; великий – 0%.

Вплив рівня доходу на використання видів транспорту відображено на рис. 4.

Побаження по транспортному обслуговуванню населення міста наступні: зменшити кількість зупинок – 1%; збільшити кількість зупинок – 2%; збільшити кількість маршрутних таксі – 3%; зменшити кількість маршрутних таксі – 4%; підвищити інформованість по ПТЗК – 5%; збільшити кількість льготних місць в

маршрутних таксі – 7%; розвиток доріг, розвантаження вулиць – 8%; покращити роботу ПТЗК у години «пік» та після 22:00 – 9%; не підвищувати вартість проїзду – 15%; підвищити комфортабельність проїзду – 18%; оптимізувати графік руху пасажирського транспорту та його структуру – 28%.

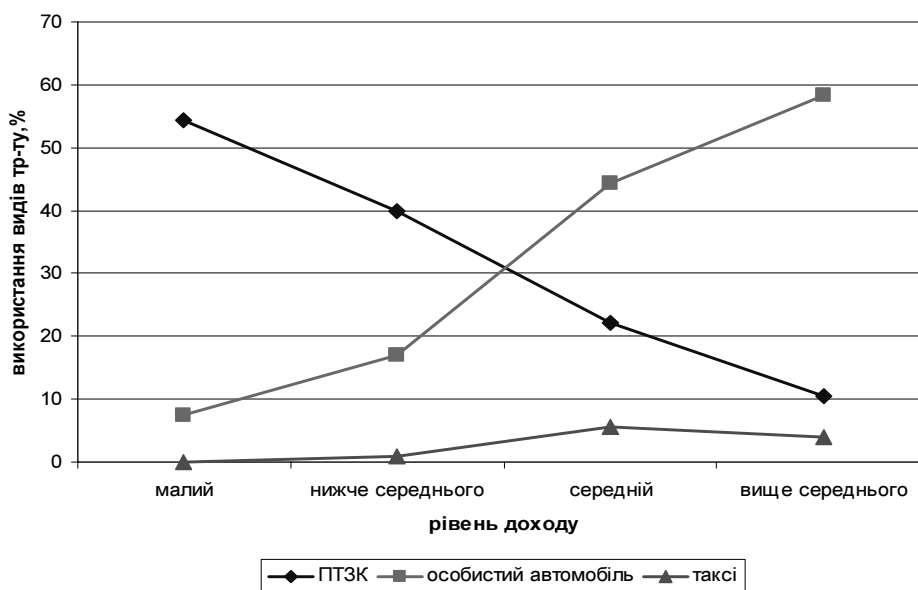


Рисунок 4 – Залежність користування видами транспорту від рівня доходу

В результаті соціологічного опитування було визначено десять найпопулярніших маршрутів та складений їх відсотковий рейтинг: №1 – 11%; №4 – 5%; №5 – 8%; №8 – 6%; №50 – 16%; №77 – 7%; №100 – 12%; №107 – 14%; №120 – 11%; №150 – 10%.

Фактична рухливість населення складатиметься з трудових і культурно-побутових пересувань. Вона повинна враховувати не тільки пересування на транспорті загального користування [5, 6], але і на автомобільному.

Для підрахунку фактичної рухливості все населення міста підрозділяють на наступні групи: містоутворюючі і містообслуговуючі кадри (робітники і службовці); учні вищих, середніх, спеціальних і професійно-технічних учбових закладів; несамодіяльне населення (діти, жителі похилого віку, пенсіонери, учні середніх шкіл і ін.). Для кожної групи кількість трудових пересувань обчислювали по формулі:

$$A = H \cdot n \cdot p, \tag{5}$$

де H – чисельність даної групи населення;

n – число днів в році, в які здійснюються трудові пересування;

p – число пересувань в добу.

Окрім пересувань міського населення враховуються пересування людей, що приїжджають в місто. Ці пересування, як правило, мають змішаний характер – трудові і культурно-побутові. Орієнтовно приймається на кожного приїжджого одне пересування в добу, що здійснюється в часи «пік». Аналогічно визначають рухливість культурно-побутових пересувань. Результати підрахунку пересувань населення зведені в таблицю 2.

Щоб встановити транспортну рухливість, необхідно з отриманих даних виключити число піших пересувань. Для знаходження цього значення отриману рухливість помножують на коефіцієнт користування транспортом, що є відношенням

числа поїздок до числа всіх пересувань. За наслідками соціологічного опитування коефіцієнт користування транспортом дорівнює 0,94.

Таким чином, транспортна рухливість визначиться як:

$$\lambda = (270 + 112) \times 0,94 = 359 \text{ поїздки в рік на одного жителя.}$$

Таблиця 2 - Фактична рухливість по групах населення

Група населення	Чисельність групи, чол	К-ть пересувань на рік, рази		Рухливість, поїздок в рік на одного жителя	
		Трудовий день	Вихідний день	Трудовий день	Вихідний день
Містоутворюючі і містообслуговуючі кадри	156,800	60518342	1567822	386	100
Учні вищих, середніх, спеціальних і професійно-технічних закладів освіти	24,200	6993451	3533114	289	146
Несамодіяльне населення	60,300	8076123	5426752	134	90
Середня рухливість:				270	112
РАЗОМ середня рухливість:				382	

Висновки та перспективи подальших досліджень: Аналіз результатів соціологічного опитування і обробки бази даних, на прикладі м Кіровограда, дає можливість зробити узагальнення:

- 60% респондентів здійснюють щоденні переміщення по місту;
- кожний 5 респондент використовує при переміщеннях по місту тільки особистий автомобіль;
- рівень автомобілізації склав 410 автомобілів на 1000 жителів;
- кожний третій власник автомобіля використовує крім автомобіля ПТЗК;
- кожний другий респондент користується послугами ПТЗК, при цьому 7 чоловік з 100 здійснюють пересадки з одного маршруту (виду транспорту) на інший;
- для 83% респондентів витрати часу на пересування відповідають будівельним нормам і правилам;
- кожний третій респондент здійснює переміщення по місту протягом робочого дня; з них кожний третій використовує при цьому особистий автомобіль, кожний п'ятий – ПТЗК;
- практично всі респонденти повертаються тим же маршрутом, яким добиралися до призначеної мети, лише 10 з 100 цей маршрут міняють;
- кожний четвертий респондент здійснює окремі поїздки в магазин раз на тиждень;
- у 80% респондентів вихідні дні співпадають із звичайними вихідними днями тижня, в які лише 10 респондентів з 100 не виходять з будинку;
- в результаті розрахунково-аналітичних дій на основі соціологічного опитування виявлена залежність користування різними видами транспорту від рівня доходу населення, а також наявність автомобіля при різних рівнях доходу;

– в результаті визначення фактичної транспортної рухливості населення, м. Кіровоград, слід віднести до міста з високою транспортною рухливістю;

– в цілому жителі міста задоволені послугами ПТЗК [7], але негативним моментом є графіки рухів пасажирського транспорту та неоптимізована структура рухомого складу, що пояснюється невідповідністю нормативному тимчасовому інтервалу між транспортними засобами;

– в середньому по місту Кіровограду поїздка в транспорті складає 25 хвилин, що цілком відповідає нормативним вимогам для міст з такою населеністю і площею.

Перспективи подальших наукових пошуків мають бути пов'язані з удосконаленням МПТС на основі методів математичного моделювання поведінки пасажирів по вибору різних типів рухомого складу міського пасажирського транспорту в умовах переважання комерційного сектору перевезень.

Список літератури

1. Самойлов Д.С. Городской транспорт / Д.С. Самойлов.- М.: Стройиздат, 1983.- 384 с.
2. Фишельсон М.С., Овечников Е.В. Городской транспорт / М.С.Фишельсон, Е.В. Овечников. - М.: Стройиздат, 1978.- 200с.
3. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок Пер. с англ. / Дж. Тейлор – М.: Мир, 1985. -272 с.
4. Ефимова М.Р. Статистика / М.Р. Ефимова. - М.: Инфра-М, 2004.- 336 с.
5. Аулін В.В., Голуб Д.В. Стан структури та основні напрямки розвитку пасажирського транспорту загального користування в м. Кіровограді / В.В. Аулін, Д.В. Голуб // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету.- Вип. 18. – Кіровоград: КНТУ, 2007. – С. 288-292.
6. Аулін В.В., Голуб Д.В. Аналіз системи перевезення пасажирів у містах, основні тенденції її розвитку і шляхи удосконалення / В.В. Аулін, Д.В. Голуб // Вісник національного транспортного університету: В 2-х частинах: Ч. 2.- К.: НТУ, 2007.- Випуск 15. – С. 279-284.
7. Аулін В.В., Голуб Д.В. Якість перевезень пасажирів як невід'ємна частина транспортного процесу / В.В. Аулін, Д.В. Голуб // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім.. М. Остроградського – Кременчук: КДПУ, 2008. – Вип.. 5/2008 (52) частини 2. – С. 80 – 84.

В. Аулін, Д. Голуб

Оценка потенциального спроса на транспортные услуги и фактической подвижности населения города на основе социологическо-маркетингового исследования

В статье дан анализ потенциального спроса на услуги городского пассажирского транспорта и составлен предварительный прогноз его изменения на примере г. Кироваграда. Исследована и дана оценка фактической подвижности населения на основе социологического и маркетингового опроса.

V. Aulin, D. Golub

Estimation of potential demand on transport services and actual mobility of population of city on the basis of sociological-marketing research

In this article the analysis of potential demand is given on services of public passenger transport and made preliminary prognosis of his change on the example of Kirovograd. It is explored and given estimation of actual mobility of population on the basis of the sociological and marketing questioning.

Одержано 04.03.10