

УДК 656.13

Ю. О. Давідіч, А.С. Галкін, Н. В. Давідіч, О. П. Галкіна, К.О. Чебанюк

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ОЦІНКА ВИТРАТ ЧАСУ КІНЦЕВИХ СПОЖИВАЧІВ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

В статті розглянуті питання логістичного управління витратами часу кінцевих споживачів. Визначено цільову функцію загальних витрат споживачів. Запропоновано модель визначення вартісної оцінки витрат часу людини на виконання процесу здійснення покупок. Розроблено модель зміни часу пішого руху від району до магазину та часу на торгівельне обслуговування у магазині в залежності від параметрів процесу покупок. Модель зміни часу пішого руху від району до магазину.

Ключевые слова: коефіцієнт непрямолінійності, ухил, торгівельний об'єкт, відстань, час покупок, модель.

Постановка проблеми

В умовах ринкової економіки метою кожної логістичної системи є задоволення потреб кінцевих споживачів, а також отримання власного найбільшого прибутку. У зв'язку з цим, на ринку зростає конкуренція. Як наслідок, величезну увагу сьогодні приділяється вивченню своїх клієнтів, створенню найбільш сприятливих умов для здійснення покупок, тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Здійснюючи покупки людина несе різні витрати [1]: часові, гроші та фізичні сили. Всі ці витрати ми можемо оцінити і спланувати. Тому такі витрати можна визначити як явні (або ресурсовитратні). Інша група витрат споживання має прихований характер. Вони проявляються в різному ступені у різних покупців.

За загальними витратами покупця слід розуміти витрати, що виникають у споживача з моменту виникнення попиту на товар до початку його використання. Загальні витрати споживача можна оцінити за допомогою функції [2]:

$$\Theta_{\text{заг}}^{ij} = \Theta_1^{ij} + \Theta_2^j + \Theta_3^{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де Θ_1^{ij} – витрати часу на покупку товару в грошовому вираженні споживачами з i -ого району, j -ому магазині, грн.;

Θ_2^j – грошові витрати на покупку товару в магазині j , грн.;

Θ_3^{ij} – витрати енергії споживача в грошовому вираженні, грн.;

j – торгівельний об'єкт;

i – район.

Витрати споживачів за характером умовно можна поділити на:

- витрати часу – грошовий вираз витрат часу на відвідування торгівельного об'єкту та подорожі до нього;

- грошові витрати – це витрати грошових коштів, що виникають в процесі придбання товару, тобто витрати на покриття транспортних витрат, оплату послуг, з купівлі комісії, витрати на оформлення документів і пошук необхідної інформації

- енергетичні витрати - витрати фізичних сил і енергії людини, що виникають в процесі покупки. До них можна віднести витрати сил на доставку товару до будинку, подолання шляху до торгового пункту і назад та інші;

Логістичне управління витратами споживачів та розробка рекомендацій щодо вдосконалення діяльності логістичних систем для ефективного керування просуванням матеріальних потоків є актуальними питаннями сьогодні. Більше того, ці питання не є досконало вивченими в сучасній науці у зв'язку з потребами суспільства, які постійно змінюються.

Підхід до логістичної системи з позиції загальних витрат споживача, є важливим фактором, що формує попит в ній. А вибір технології обслуговування споживача (вибір способу покупок: Інтернет або традиційний метод) [2], вибір визначеного магазину з існуючих [3], вибір набору товарів та бренду [4]) впливає на попит в логістичних системах. Тому, в умовах сучасної жорсткої конкуренції, максимального ефекту набуває та логістична система, яка може управляти витратами своїх споживачів.

Метою роботи є виявлення впливу витрат часу покупців на загальні витрати споживача в наслідок покупок.

Виклад основного матеріалу

За своїми властивостями, вільний час відповідає продукції матеріального виробництва [5]. На підставі цього можна стверджувати, що результатом процесу покупок є специфічний продукт - часовий ресурс (вільний час), який виробляється транспортною системою і який отримують покупці при здійсненні покупок з бажаними параметрами. З типом і розміщенням торгового об'єкта пов'язаний його вибір і час руху до нього. При зміні умов процесу покупок змінюються витрати споживача і, як наслідок, вірогідність вибору логістичної системи та обсяг матеріального потоку в ній.

Процес покупок складається з послідовних елементів: час руху до торговельного об'єкта, час торговельного обслуговування, час руху з торговельного об'єкта до місця призначення:

$$t_{ij}^{purch} = t_{ij}^{rwalking} + t_{ji}^{nwalking} + t_j^{TS}, \quad (2)$$

де $t_{ij}^{rwalking}$ – час руху з району i до торгового об'єкта j , год.;

$t_{ji}^{nwalking}$ – час руху від торгового об'єкта j до району i , год.

t_j^{TS} – час відвідування j торгового об'єкта, год.;

З типом і розміщенням торговельного об'єкта пов'язаний його вибір і час руху до нього. Відділяють три зони торговельних об'єктів [6]: мікрорайонний, районний, регіональний (міський). Середній час пересування до них також буде різним. Для першої торговельної зони «мікрорайонного типу» де відбувається 70 % покупок, як показують опитування, 80 % відбувається пішки, на використання власних автомобілів більше 19 %, і менше 1 % іншими способами [2].

Для районних і регіональних (міських) зон торговельного обслуговування середній час пересування буде залежати від виду транспорту, який буде використано для пересування (громадський або індивідуальний). Обраний вид транспорту визначає маршрут та час руху до торговельного об'єкта. Результати дослідження авторів закономірностей вибору виду транспорту і маршрутів руху показали, що на ці процеси суттєвий вплив здійснюють такі параметри споживачів, як їх індивідуальні характеристики, які визначаються типом нервової системи, та вік. Було виявлено, що в залежності від типу нервової системи та віку частка споживачів, які обирають індивідуальний транспорт змінюється від 0,1 до 0,95. Також спостерігається розподіл частки пасажирів між маршрутами руху до торговельного

об'єкту. В залежності від типу нервової системи та віку ця частка змінюється від 0,15 до 0,8.

Витрачений час, має свою ціну і визначається через вартісну оцінку вільного часу людини. Середня вартісна оцінка вільного часу споживача, що проживає в певному місті, може залежати від багатьох факторів, серед яких: кількість населення міста, середня заробітна плата, податки, вік, професія та інше. Існують також різні методи її знаходження [5]. Суть усіх цих методів полягає у порівнянні витрат часу на інші альтернативні види діяльності. Арифметично її можна знайти, як середню вартість години роботи для людей.

Інша методика вказує на те, що людина частину свого часу витрачає на роботу (8 годин), іншу частину – на відпочинок (сон), приготування і споживання їжі (8+2). Якщо відняти цей час (18 години) з 24 годин, то одержаний час є вільним. Для розрахунку вільного часу можна використати закон Вальраса [7, 8]. В дослідженні [9] представлено дослідження в області дозвілля, автором було порівняно вільний час з робочим. Виходячи з твердження, що вартість нормативної години більше ніж вільного нормативного, він визначає коефіцієнти цінності вільного часу [9].

Вартість години вільного часу покупця знаходимо за формулою [10]:

$$C_t^{hour} = \frac{\bar{S}_{pc}}{\Phi_{cf} - (\Phi_{wff} + \Phi_{ff})}, \quad (3)$$

де \bar{S}_{pc} – середня заробітна плата людей в районі дослідження, грн;

Φ_{cf} – часовий фонд календарного часу за місяць, год.;

Φ_{wff} – місячний фонд робочого часу, год.;

Φ_{ff} – місячний фонд вільного часу, год.

Вартісна оцінка витрат часу людини на виконання процесу здійснення покупок має вид:

$$\Theta_1^{ij} = C_{nz} \cdot t^{purch}, \quad (4)$$

де t^{purch} – оцінка часу, год.;

C_{nz} – вартість вільного часу покупця, грн./год.

Аналіз технологічного процесу покупок вказує на залежність від групи факторів, що впливають на споживача під час дороги до торговельного об'єкту та під час торговельного обслуговування. Час пересування буде залежати від наступних параметрів:

$$t_{ij}^{walking} = f(\delta_{ij}^{do}; k_{ij}; L_{ij}), \quad (5)$$

$$t_{ji}^{walking} = f(\delta_{ji}^{sid}; k_{ij}; L_{ij}), \quad (6)$$

де δ_{ij}^{do} – коефіцієнт ухилу по дорозі від району i до магазину j ;

δ_{ij}^{sid} – коефіцієнт ухилу по дорозі від магазину j до району i ;

k_{ij} – коефіцієнт непрямолінійності сполучення;

L_{ij} – відстань від району i до магазину j , км.

Час торгівельного обслуговування в магазині залежить від його площі:

$$t_j^{TS} = f(S_j^{shop}), \quad (7)$$

де S_j^{shop} – площа магазину j , м².

Для з'ясування значень вихідних значень параметрів споживачів і торгівельних об'єктів було про-

ведено натурні дослідження. Суть дослідження полягала в відвідуванні споживачами торгівельних об'єктів в районі обслуговування та фіксації обраних показників. Експеримент виконували за допомогою електронного годинника Smart Watch U8, який розраховував кількість пройдених метрів, та витрачений час різні елементи процесу покупок.

Набір продуктів визначався відповідно до споживчої корзини Закону України [11], як набір продуктів харчування, що формується центральним органом виконавчої влади. Основними принципами формування набору продуктів харчування є: задоволення організму працюючої особи у відтворенні працездатності, збереження працездатності для безробітного, відновлення у необхідних випадках працездатності для особи, яка її втратила; підтримання повноцінного функціонування організму людини похилого віку [12]. Останні статистичні данні свідчать про те, що в Україні більше ніж 50% використовують цей набір товарів [13].

Отриманні результати наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для отримання моделей зміни часу

№	Час руху, хв.		Коефіцієнт ухилу		Коефіцієнт непрямо- лінійності	Відстань, км.		Час торгів. обслуг., хв.	Площа, м ²	Загальний час на відвідування, хв.
	до	від	до	від		повітря	дорога			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	10	11	0,990	1,010	1,23	0,57	0,7	19	700	40
2	11	11	0,996	1,004	1,36	0,55	0,75	22	1408	44
...
86	6	4	1,100	0,900	1,00	0,3	0,3	12	140	22

Обробка результатів дослідження була виконана з використанням методів регресійного і кореляційного аналізів.

Модель зміни часу необхідного для здійснення процесу покупки у магазині j можна описати за допомогою такої моделі:

$$t_j^{TS} = \sqrt{0,386 \cdot S_j^{shop}}, \quad (8)$$

де S_j^{shop} – площа магазину, м².

Результати розрахунків статистичного оцінювання наведено в табл. 2.

Модель адекватно відображає те, що зі збільшенням площі магазину, збільшується час необхідний на покупку.

Модель зміни часу пішого руху від району i до магазину j можна описати за допомогою такої моделі:

$$t_{ij}^{walking} = 19,63 \cdot \text{LOG}(k_y^{ij}) + 1,679 \cdot R^{ij} + 15,438 \cdot l_{нов}^{ij}, \quad (9)$$

де k_y^{ij} – коефіцієнт ухилу;

R^{ij} – коефіцієнт непрямолінійності сполучення;

$l_{нов}^{ij}$ – відстань між точками «по повітря», км.

Таблиця 2

Результати оцінювання моделі

Показник	Значення
Критерій Стьюдента:	
табличний	1,97
розрахунковий	32,0153
Критерій Фішера:	
табличний	3,88
розрахунковий	1024,98
Коефіцієнт кореляції	0,96
Коефіцієнт детермінації	0,92

Результати розрахунків статистичного оцінювання наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Результати оцінювання моделі

Показник	Значення
Критерій Стюдента: табличний розрахунковий для коефіцієнта ухилу	1,97 2,281
розрахунковий для коефіцієнта непрямої лінійності сполучення розрахунковий для відстані між точками «по повітрю»	6,956 66,097
Критерій Фішера: табличний розрахунковий	3,88 6268,63
Коефіцієнт кореляції	0,99
Коефіцієнт детермінації	0,98

Модель адекватно відображає те, що на час пішого руху до магазину впливає коефіцієнт ухилу, коефіцієнт непрямої лінійності сполучення, відстань між точками.

Запропонований метод оцінки загальних витрат покупця дозволяє кількісно виміряти як об'єктивні, так і суб'єктивні витрати при здійсненні покупок. «Витрати споживання» включають явні і неявні витрати на придбання товару. Витрати часу, що пов'язані з покупкою товарів, є одним із основних показників споживчих витрат. Їх класифікують наступним чином: витрати часу на дорогу до магазину і назад (пов'язані з розміщенням і спеціалізацією магазинів); витрати часу на пошук, очікування, ознайомлення з товаром в магазині і його відбір, розрахунок на касі, та таке інше. У конкретному магазині витрати часу покупців пов'язані із рівнем запропонованого сервісу: очікуванням обслуговування, ступенем дотримання режиму роботи, наявністю товару, організацією торговельного обслуговування, рівнем організації праці персоналу та інше.

Висновки

Вперше визначено грошовий вираз залежності витрат часу споживача від параметрів процесу споживання. Встановлено, що зміна часу споживача під час руху від району мешкання до магазину та у зворотному напрямку з достатньою точністю описується нелінійним регресійним рівнянням, в якій змінними є параметри середовища: коефіцієнт ухилу, коефіцієнт непрямої лінійності сполучення, відстань між точками «по повітрю».

Результати досліджень показали, що зміна грошового виразу витрат часу споживача під час торговельного обслуговування залежить від параметрів торговельного об'єкту.

Розвиток споживачоорієнтованих логістичних систем відкриває можливості поліпшення функціонування системи попиту та постачання. Вибір технології доведення матеріального потоку до споживача впливає на ефективність логістичної системи та вірогідність її вибору, що показує замкненість двох систем та дає можливість аналізу їх сумісної роботи.

Література

- Galkin, A., Dolia, C., & Davidich, N. (2017). The Role of Consumers in Logistics Systems. *Transportation Research Procedia*, 27, 1187-1194.
- Зуєва, О. Н. Издержки потребления как фактор повышения эффективности текущих затрат участников логистической системы [Текст] / О. Н. Зуева // *Вестник Удмуртского университета*. – 2007. – №. 2. – С. 79-92.
- Galkin, A., Bugayov, I., Kush, Ye, Tolmachev, I., Galkina, O., Chebanyuk, K. (2017) Consumer Driven Logistics: Case Study on Ukrainian Fast Moving Consumer Goods. *Supply Chain Management Journal*, 8(2), 16-26.
- Howard, E. (1993). Assessing the impact of shopping-centre development: the Meadowhall case. *Journal of Property Research*, 10(2), 97-119.
- Нефедов, Н. А. Математическое Моделирование Влияния Стоимости Часа Свободного Времени На Спрос В Розничной Торговле [Текст] / Н.А. Нефедов, Н.В.Птица // *Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика*. – 2014. – Т. 2. – №. 4-1. – С. 182-186.
- Huff, D. L. (1963). A probabilistic analysis of shopping center trade areas. *Land economics*, 39(1), 81-90. Retrieved from <http://www.jstor.org/discover/10.2307/3144521?uid=3738936&uid=2&uid=4&sid=21102716073273>.
- Ewing, B. T., Barron, J. M., & Lynch, G. J. (2006). Understanding macroeconomic theory. *Routledge*.
- Shiller, R. J., Tirole, J., & Williamson, O. (2008). *The New Palgrave Dictionary of Economics*.
- Wolfson, M. Z. (2001). Is leisure time worth more than working time?. *Journal of Forensic Economics*, 14(1), 35-36.
- Grigorova, T., Davidich, Y., & Dolya, V. (2015). Development of distribution model of passenger transportation volumes among suburban transport modes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(3), 75, 10-14.
- ЗУ «Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення» [Текст] Кабінет Міністрів України; Постанова від 14.04.2000 № 656
- ЗУ «Про прожитковий мінімум» [Текст] Верховна Рада України; Закон від 15.07.1999 № 966-XIV
- України, П. Статистичний збірник [Текст] / П. України // К.: Державний комітет статистики України. – 2017.

References

- Galkin, A., Dolia, C., & Davidich, N. (2017). The Role of Consumers in Logistics Systems. *Transportation Research Procedia*, 27, 1187-1194.

2. Zueva, O. N. (2007) Izderzhki potrebleniya kak faktor povyisheniya effektivnosti tekuschih zatrat uchastnikov logisticheskoy sistemy. *Vestnik Udmurtskogo universiteta*, 2, 79-92.
3. Galkin, A., Bugayov, I., Kush, Ye, Tolmachev, I., Galkina, O., Chebanyuk, K. (2017) Consumer Driven Logistics: Case Study on Ukrainian Fast Moving Consumer Goods. *Supply Chain Management Journal*, 8(2), 16-26.
4. Howard, E. (1993). Assessing the impact of shopping-centre development: the Meadowhall case. *Journal of Property Research*, 10(2), 97-119.
5. Nefedov, N. A., & Ptitsa, N. V. (2014). Matematicheskoe modelirovanie vliyaniya stoimosti chasa svobodnogo vremeni na spros v roznichnoy trgovle. *Aktualnye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika*, 2(4-1), 182-186.
6. Huff, D. L. (1963). A probabilistic analysis of shopping center trade areas. *Land economics*, 39(1), 81-90. Retrieved from <http://www.jstor.org/discover/10.2307/3144521?uid=3738936&uid=2&uid=4&sid=21102716073273>.
7. Ewing, B. T., Barron, J. M., & Lynch, G. J. (2006). Understanding macroeconomic theory. *Routledge*.
8. Shiller, R. J., Tirole, J., & Williamson, O. (2008). *The New Palgrave Dictionary of Economics*.
9. Wolfson, M. Z. (2001). Is leisure time worth more than working time?. *Journal of Forensic Economics*, 14(1), 35-36.
10. Grigorova, T., Davidich, Y., & Dolya, V. (2015). Development of distribution model of passenger transportation volumes among suburban transport modes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(3), 75, 10-14.
11. Postanova K. M. U. (2000). Pro zatverdzhennya naborIv produktIv harchuvannya, naborIv neprodovolchih tovarIv ta naborIv poslug dlya osnovnih sotsIalnih i demografichnih grup naselennya» vId 14 kvItnya 2000 r. # 656. *OfitsIyniy vIsnik UkraYini*, (16), 97.
12. ZU «Pro prozhitkoviy minimum» Verhovna Rada UkraYini; Zakon vId 15.07.1999 # 966-XIV
13. Ukraini P. (2017) Statistichniy zbirnik. K.: Derzhavniy komItet statistiki Ukraine

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.О. Лобашов, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

Автор: ДАВІДІЧ Юрій Олександрович
доктор технічних наук, професор
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – davidich@mail.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4136-4084>

Автор: ГАЛКІН Андрій Сергійович
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – galkin.tsl@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3505-6170>

Автор: ДАВІДІЧ Наталія Василівна
кандидат технічних наук
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – shamanwelka@mail.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7799-2122>.

Автор: ГАЛКІНА Олена Павлівна
кандидат технічних наук
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
E-mail – Olena.Galkina@kname.edu.ua
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9499-1279>

Автор: ЧЕБАНЮК Катерина Олександрівна
магістр
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – eadecem@gmail.com

END-CONSUMERS EXPENSES EVALUATION IN LOGISTIC SYSTEM

Y. Davidic, A. Galkin, N. Davidich, O. Galkina, K. Chebanuk

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The offered method of estimation of total expenses of the buyer allows to quantify both objective and subjective expenses at the made purchases. "Consumption expenditures" include explicit and implicit costs for the purchase of the goods. Costs of time associated with the purchase of goods are one of the main indicators of consumer spending. They are classified as follows: time spent on the way to the store and back (associated with the placement and specialization of stores); time spent searching, waiting, getting acquainted with the goods in the store and its selection, cash accounting, and so on. In a particular store, the time consumed by customers is related to the level of service offered: the expectation of service, the degree of compliance with the working regime, the presence of goods, the organization of trade services, the organization level of staff, and more. The monetary expression of the dependence of consumer time consumption on the parameters of the consumption process is determined. It is established that the change in consumer time during the movement from the neighborhood to the store and in the opposite direction with sufficient accuracy is described by a nonlinear regression equation in which the variables are the parameters of the environment: the coefficient of slope, the coefficient of non-linearity coupling, the distance between the points "by air". The results of the research showed that the change in the monetary expression of the consumer's time consumption during the trading service depends on the parameters of the trading facility. The development of consumer-driving logistics systems gives opportunities for improving the functioning of the supply and demand system. The choice of technology for bringing the material flow to the consumer influences the efficiency of the logistics system and the probability of its choice, which shows the closeness of the two systems and makes it possible to analyze their joint functioning.

Keywords: non-linearity coefficient, slope, retailer, distance, purchase time, model.