

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

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВИТРАТ КІНЦЕВИХ СПОЖИВАЧІВ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

В статті представлено підхід до визначення впливу споживачів на розрахунок обсягу матеріального потоку в логістичній системі. Підхід враховує параметри споживачів та логістичної системи. Отримані результати можуть бути використані при плануванні та організації функціонування логістичних систем, а також оцінці загальних витрат споживачів при відвідуванні будь-яких торговельних об'єктів.

Ключевые слова: коефіцієнт непрямої лінійності, ухил, торговельний об'єкт, відстань, час покупок, логістика керує споживачем.

Постановка проблеми

В останнє десятиріччя у сфері реалізації готової продукції, відбулись кардинальні зміни, до них можна віднести: перетворення ринку продавця на ринок покупця (для якого характерне перевищення пропозиції над попитом), посилення конкурентної боротьби між суб'єктами господарювання, поступове поширення концепції маркетингу з її «орієнтацією на споживача». Спостерігається стійка тенденція збільшення обсягів роздрібно-товарообігу у підприємствах, які здійснюють діяльність в секторі роздрібно-торгівлі. За даними Державного комітету статистики України, грошовий обіг роздрібно-торгівлі в порівнянні з 2010 роком збільшився майже в 10 разів [1]. Одночасно з ростом обороту роздрібно-торгівлі в Україні відбувається якісний і структурний розвиток ринку, що проявляється в наступному: 1) підвищення культури споживання і зниження популярності стихійних форм торгівлі, таких як відкриті ринки, кіоски, лотки; 2) зменшення загальної кількості продовольчих магазинів у зв'язку з поступовим закриттям або переформатуванням продовольчих магазинів «радянського типу»; 3) злиття магазинів сучасних форматів в великі торгові мережі і розширення великих торгових мереж за рахунок придбання дрібних.

Дані тенденції привели до боротьби за клієнтів та необхідність вдосконалення методів ведення цієї боротьби. Внаслідок чого виникли нові концепції і технології логістики, для обслуговування споживачів: «Demand chain management» [2], «Requirements/resource planning» [3], «Reverse logistics» [4], «Just-in-time» [5]; «Demand driven Techniques/Logistics» [6] та інші [7]. Останні дослідження вказують на значний вплив споживачів

при формуванні і просуванні матеріальних потоків, особливо у містах. Аналіз даних концепцій вказує, що вони мають загальний характер до рішення таких завдань. Розроблені макромоделі управління логістичною системою з урахуванням впливу кінцевих споживачів [2], не повній мірі враховують особливості конкретних споживчих груп в межах району обслуговування при розподілі матеріальних потоків.

Аналіз попиту кінцевих споживачів і ефективна реакція на нього, є однією з форм підвищення ефективності функціонування систем «Кінцевий споживач» – «Логістична система», що є недостатньо розглянута сьогодні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Складність прогнозування попиту в логістичних системах обумовлена його ймовірнісним характером. Для вирішення задачі прогнозування попиту, а, як наслідок, ймовірності відвідування торгового об'єкту (ТО) та визначення частки ринку споживачів учасника роздрібно-мережі використовуються чотири основні підходи [8]: метод контрольного списку; аналоговий підхід; регресійний аналіз; моделі виявлених переваг.

Метод контрольного списку передбачає оцінку споживачем кожного варіанту розміщення ТО по фіксованому набору параметрів. Значення параметрів для всіх варіантів оцінюється експертом. Набір параметрів може бути різноплановим і може визначатись також самим споживачем. Найчастіше в набір входять дані про соціально-демографічну структуру населення в районі, доступність автомобільним і пішохідним сполученням, рівень цін, зручність під'їзду і паркування, близькість до інших ТО, тощо [9]. Метод контрольного списку дає досліднику деяку систему, однак сторонньому

фахівцю досить складно оцінити якість оцінок. Навіть при заданих вагах за рахунок варіювання шкал по кожному параметру можна отримати найрізноманітніші ранжування об'єктів [8].

Аналоговий підхід заснований на використанні значень деяких характеристик ТО в якості основи прогнозу попиту. В аналоговому підході використовуються характеристики ТО, що приблизно не змінюються між об'єктами одного типу. На думку прихильників методики основна стабільна характеристика – це здатність залучати відвідувачів, яка характеризується або відстанню, в межах якого буде жити певний відсоток клієнтів магазину, або часом, необхідним для того, щоб дістатися від місця проживання клієнта до ТО, тощо [9]. У більш складних варіантах використання аналогових підходів окремо враховуються пішоходи, автомобілісти, клієнти, для яких офіс знаходиться на шляху з роботи до дому, тощо. Крім того, можливе складання моделі споживання послуг в залежності від соціально-демографічних характеристик споживачів (наприклад, доходу) і її облік при складанні прогнозу.

Регресійний аналіз використовувався для прогнозування частки ринку вибору продовольчих магазинів [10], відділень банків [11], винних магазинів [12], тощо. Змінні, що описують розташування кожного ТО, можуть бути отримані зі стандартних контрольних листів. Крім того, в число факторів включаються змінні, що описують ринок в зоні розміщення, характеристики ТО, споживачів, ціни і рівень конкуренції. Принципово важливо, щоб значення кожної змінної по всіх точках вибірки оцінювалися одним експертом.

Моделі виявлених переваг є розвитком просторових моделей, таких, як модель Рейлі [13], Люса [8], Метод Наканіши — Купера [15], Модель Макфаддена [16], Модель Фотерінгема [17], Модель Раста і Донту [18]. Суть даних методів полягає в тому, щоб на основі фактичних просторових даних про вибір ТО респондентами оцінити параметри моделі для прогнозу ринкової частки. Якщо в моделі значення параметрів фіксовані, то тут вони оцінюються економетричним шляхом. На основі частки підприємства можна оцінити оборот, прибуток і привабливість тієї чи іншої точки. Крім того, даний метод дозволяє разом з місцем вибрати і оптимальну концепцію підприємства для кожного варіанту розміщення:

$$P_{ij} = \frac{U_{ij}}{\sum_{k=1}^n U_{ik}}, \quad (1)$$

де P_{ij} – ймовірність відвідування j -ого ТО i -тим споживачів;

U_{ij} – корисність (привабливість) j -ого ТО для i -го споживачів;

n – число ТО, які розглядаються i -м споживачем для відвідування ($k = 1, 2, \dots, n$).

Дана модель, поряд з моделями для ймовірностей вибору, досить часто використовується для прогнозування частку ринку різних споживчих та неспоживчих товарів і послуг. В той же час такі методи не досить повно відображають сучасні ринкові умови. Окремі параметри моделей і методів, що існують, не дають системного підходу до визначення ймовірності відвідування ТО. Так, наприклад, інформація про відстань, час руху до ТО та його площа не дає інформації про окремі характеристики самих кінцевих споживачів та оцінку ефективності зробленого вибору. Люди з різним достатком та структурою витрат можуть мати цілком різні ймовірності вибору. В іншому випадку пропонувані моделі недостатньо враховують вартість товарів в ТО та торговельну надбавку, що майже виключає можливість порівняння за вартісним принципом. Поведінка конкурентного середовища (акції, пропозиції) в окремих ТО не достатньо можуть бути враховані при розрахунках фактичного попиту. Іншим недоліком існуючих методів є недовідання врахування середовища, а саме нецінових факторів що супроводжують процес покупок до яких можна віднести: коефіцієнт непрямої лінійності сполучення, коефіцієнт ухилу, кількість ТО серед яких проводиться вибір, тощо. Вартісна оцінка нецінових факторів процесу покупок дозволяє більш точно визначити особливості поведінки споживачів і як наслідок попит в логістичній системі. Ще одним недоліком, є відсутність в моделях ймовірності фактору «пасажиropотоку». Розташування ТО і місця мешкання споживачів формує пасажирські та пішохідні потоки, а також можливий попит в районі обслуговування. Закономірності розподілу попиту в районі обслуговування є досі недостатньо визначеними. Передумовами до включення його до моделі служать принцип розподілу потоків, що розглядається в роботах [3, 13, 14, 19]. Закономірності впливу кількості споживачів у районі обслуговування на ймовірність відвідування є недостатньо вивченим явищем. Таким чином, можна сказати, сьогодні, що існують серйозні недоліки серед існуючих методів та моделей, а також не існує системного підходу до визначення ймовірності розподілу попиту на матеріальні потоки в районі обслуговування, який би включав в себе параметри кінцевих споживачів, параметри логістичної системи та параметри середовища.

Метою роботи є виявлення закономірностей зміни параметрів логістичної системи в залежності від параметрів попиту.

Виклад основного матеріалу

Визначення механізмів взаємодії логістичної системи та кінцевих споживачів, заснованих на раціональній взаємодії обох компонентів, та розробка показників оцінки ефективності такої взаємодії цих компонентів дозволяє отримати максимальний ефект їх сумісного функціонування.

Для оцінки результатів функціонування пропонується використовувати показник ефективності сумісної взаємодії логістичної системи та суспільства:

$$E_{\rho} = D_{\rho} - B_{\rho} - \Theta_{заг} \rightarrow \max, \quad (2)$$

де D_{ρ} – доходи логістичної системи за ρ -ою технологією реалізації матеріального потоку, грн;

B_{ρ} – витрати логістичної системи за ρ -ою технологією реалізації матеріального потоку, грн;

$\Theta_{заг}^{ij}$ – грошова оцінка витрат суспільства, що пов'язана із споживанням матеріального потоку, грн.

Покупець, як розумний індивід, приймає рішення про вибір ТО на підставі цінових і не

цінових факторів, прагнучи мінімізувати власні витрати та максимізувати корисність споживання. Це свідчить про вирішальний вплив покупця на вибір каналу розподілу і логістичної систем. В той же час, прагнення зменшити витрати споживачів, спричиняє збільшення витрат логістичної системи на його обслуговування, що негативно позначиться на її ефективності. Це свідчить про взаємозв'язок логістичних витрат та витрат-вигід споживача.

Прибуток логістичної системи залежить від ймовірності її вибору споживачем. Доцільним є складання таких умов для споживача, які б дозволили збільшити ймовірність вибору ім логістичного каналу. З іншого боку, кожний вибір логістичної системи кінцевим споживачем передбачає витрати для останнього. Витрати при відвідуванні окремого ТО пов'язані з витратами часу на дорогу та торговельне обслуговування, та спожити енергетичними витратами [20], вартістю покупок, тощо. Вибір способу покупок та магазину спричиняє витрати. За таких умов, вибір логістичної системи кінцевим споживачем ґрунтується на його можливих загальних втратах (витратах), які він понесе в результаті свого вибору. В такому випадку, ймовірність розподілу попиту на матеріальний потоків в районі обслуговування серед торговельних об'єктів можна знайти як:

$$P_{ij} = \frac{\frac{1}{\Theta_{заг}^{ij}} \cdot N_i \cdot \sum_{m=1}^M Q_{mi}^{nec}}{\sum_{j=1}^J \frac{1}{\Theta_{заг}^{ij}} \cdot N_i \cdot \sum_{m=1}^M Q_{mi}^{nec}} = \frac{1}{\Theta_1^{ij} + \Theta_2^j + \Theta_3^{ij} + \Theta_4^{ij}} \cdot N_i \cdot \sum_{m=1}^M Q_{mi}^{nec} =$$

$$= \frac{1}{\left(C_{nz} \cdot t^{purch} + \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{m=1}^M (Q_{mi}^{nec} \cdot P_{ціна})}{365} + KCal_{ij}^{cn} \cdot S_{KCal}^{cn} \right) + \Theta_4^{ij}} \cdot N_i \cdot \sum_{m=1}^M Q_{mi}^{nec}}, \quad (3)$$

$$= \frac{1}{\sum_{j=1}^J \frac{1}{\Theta_{заг}^{ij}} \cdot N_i \cdot \sum_{m=1}^M Q_{mi}^{nec}}$$

де N_i – кількість мешканців у мікрорайоні, споживачів;

Θ_1^{ij} – вартісна оцінка витрат часу людини на виконання процесу здійснення покупок, що мешкає в i -ому районі забудови у j – торговельному об'єкті, грн.;

Θ_2^j – грошові витрати на купівлю товару у j – торговельному об'єкті, грн.;

Θ_3^{ij} – вартісна оцінка величини енергетичних витрат людського організму в процесі здійснення покупок, що мешкає в i -ому районі забудови у j – торговельному об'єкті, грн.;

Θ_4^{ij} – грошовий вираз витрат інших не цінних факторів, грн.

t^{purch} – оцінка часу, год.;

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

Q_{mi}^{nec} – індивідуальна потреба кінцевого споживача в m -ому матеріальному потоці, що проживає i -ому районі за період, кг (од.)/мешканця;

$P_{ціна}$ – ціна матеріального потоку, грн./кг.

$KCal_{ij}^{cn}$ – кількість калорій, які людина витрачає при купівлі товарів, ккал;

S_{KCal}^{cn} – вартість однієї калорії, грн. / ккал.;

m – кількість матеріальних потоків, $m = 1, 2, \dots, M$;

j – торговельний об'єкт, $j = 1, 2, \dots, J$;

i – район, $i = 1, 2, \dots, I$.

З залежності (1) видно що ймовірність залежить від корисності того чи іншого варіанту ТО для споживачів. В той же час з залежності (3) можна зрозуміти, що корисність має зворотньопропорційний ефект від можливих витрат при відвідуванні того чи іншого ТО. Чим менші витрати понесе споживач після свого вибору, тим більше користі принесе йому цей вибір, і тим буде більша вірогідність відвідування такого ТО.

Величина часу споживача залежить від розташування ТО і місця мешкання споживачів. Оцінити привабливість для споживачів того чи іншого ТО можливо з використанням функції тяжіння між місцями мешкання споживачів та ТО. Проведені авторами дослідження дозволили зробити висновок, що зміна функції тяжіння споживачів з достатньою точністю описується нелінійним регресійним рівнянням, в якому як змінні виступають фактори, які описують структуру міста, соціально-економічні фактори та фактори, які визначають параметри районів міста за мешканням та місця розташування ТО.

Для визначення закономірностей зміни параметрів логістичної системи в залежності від параметрів попиту було вибрано один з районів м Харкова. Як району обслуговування був обраний перший рівень (Мікрорайонний тип) [1], рис. 1-3.

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

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

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

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

δ_{ij}^{do} – 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 торговельного 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 торговельних об'єктів було проведено натурні дослідження. Суть дослідження полягала в відвідуванні споживачами торговельних об'єктів в районі обслуговування та фіксації обраних показників. Експеримент виконували за допомогою електронного годинника Smart Watch U8 [3], який розраховував кількість пройдених метрів, та витрачений час різні елементи процесу покупок.

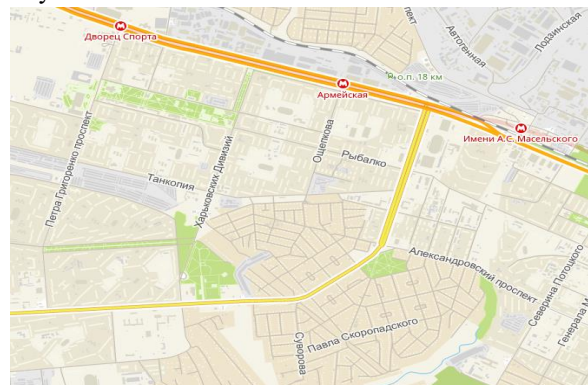


Рис. 1. Район дослідження

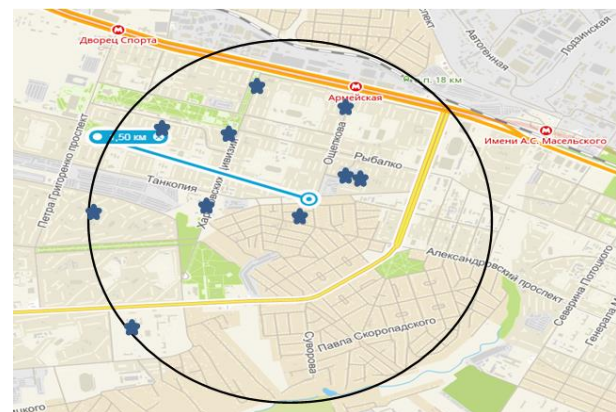


Рис. 2. Торгова зона

★ – торговий об'єкт.

На наступному етапі були визначені межі торгової зони з врахуванням типу забудови, формуємо мікрорайони та позначаємо торгові об'єкти (рис. 3).

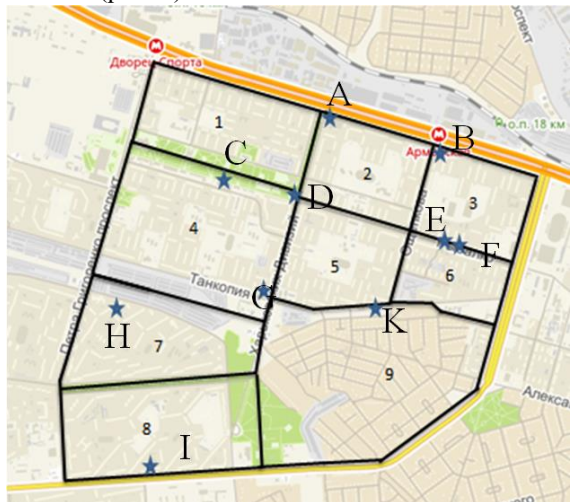


Рис. 3. Скоригована торгова зона
1, 2, ..., 9 – мікрорайон; А, В, ..., К – торговельні об'єкти

В роботі розглянуті продовольчі товари. Діапазон варіювання даних представлений у табл. 1. 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.

Результати розрахунків ймовірності відвідування торговельних об'єктів за залежністю (3) в районі обслуговування наведено в табл. 2.

Закономірності зміни попиту в залежності від параметрів середовища представлено на рис. 4-7.

Таблиця 1

Межі вимірювання параметрів розподілу попиту

| № | Параметр | Одиниці виміру | Мінімальне значення | Максимальне значення | Середнє значення | Шаг | Кількість інтервалів |
|---|--------------------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------|---------|----------------------|
| 1 | Коефіцієнт ухилу | - | 0,982 | 1,018 | 1 | 0,00375 | 10 |
| 2 | Коефіцієнт непрямої лінійності | - | 1 | 1,53 | 1,26 | 0,053 | 10 |
| 3 | Відстань до торгових об'єктів | км | 0,15 | 2,38 | 1,27 | 0,223 | 10 |
| 4 | Кількість жителів в районі | люд. | 1536 | 19920 | 10728 | 1838,4 | 10 |

Таблиця 2

Ймовірність відвідування торгового об'єкту

| ТО | № мікрорайону, грн. | | | | | | | | | Σ |
|-----|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| A | 0,0150 | 0,0104 | 0,0080 | 0,0206 | 0,0093 | 0,0055 | 0,0132 | 0,0113 | 0,0014 | 0,0948 |
| B | 0,0125 | 0,0095 | 0,0084 | 0,0177 | 0,0085 | 0,0055 | 0,0116 | 0,0103 | 0,0014 | 0,0853 |
| C | 0,0153 | 0,0091 | 0,0070 | 0,0227 | 0,0089 | 0,0050 | 0,0144 | 0,0121 | 0,0014 | 0,0958 |
| D | 0,0176 | 0,0122 | 0,0091 | 0,0260 | 0,0118 | 0,0064 | 0,0163 | 0,0140 | 0,0018 | 0,1152 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| K | 0,0132 | 0,0097 | 0,0084 | 0,0202 | 0,0104 | 0,0064 | 0,0142 | 0,0127 | 0,0018 | 0,0970 |
| Σ | 0,1432 | 0,0993 | 0,0827 | 0,2172 | 0,0988 | 0,0595 | 0,1501 | 0,1329 | 0,0164 | 1 |

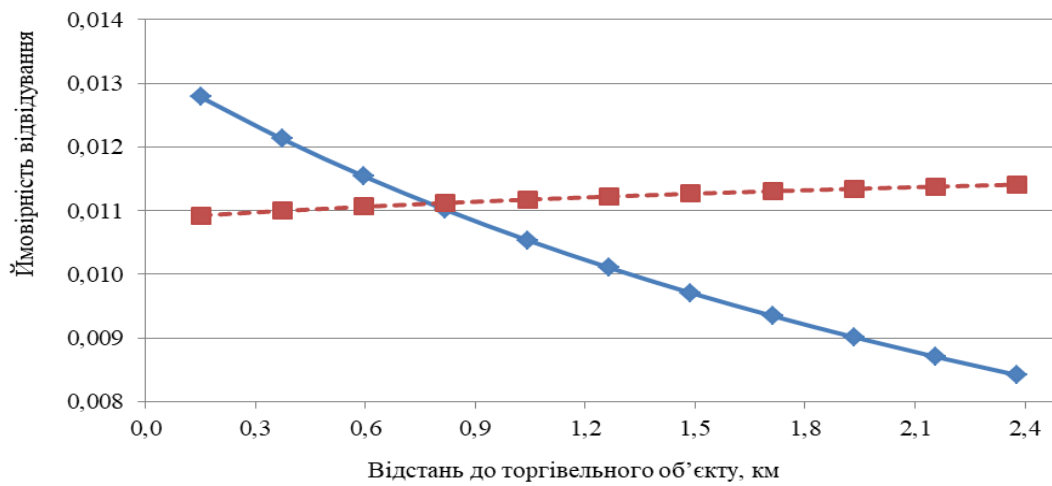


Рис. 4. Зміна ймовірності відвідування торгового об'єкту в залежності від середньої відстані до нього:

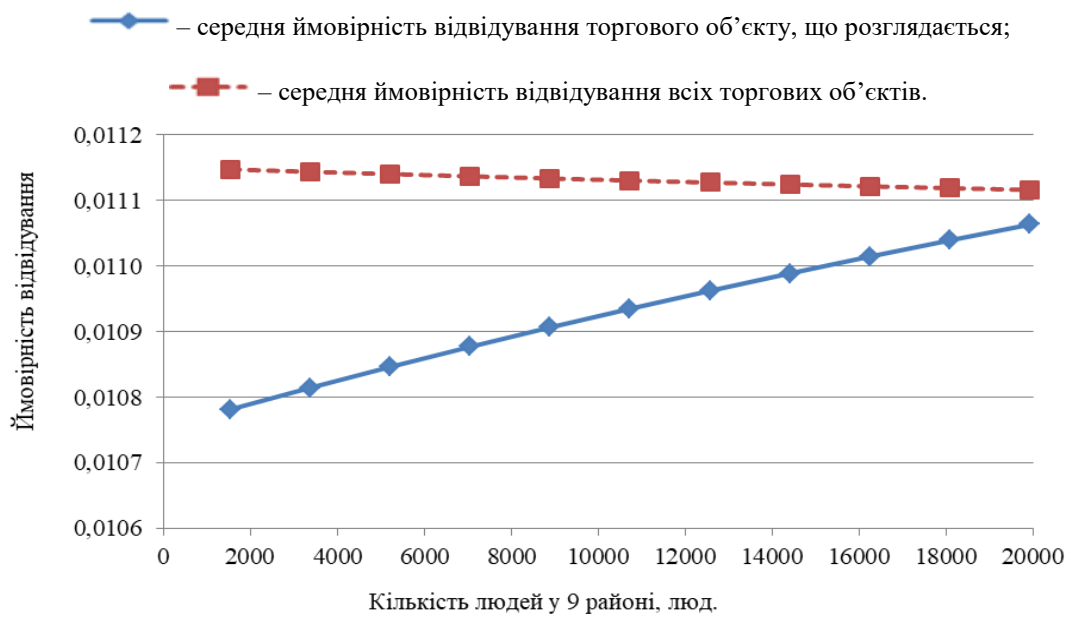
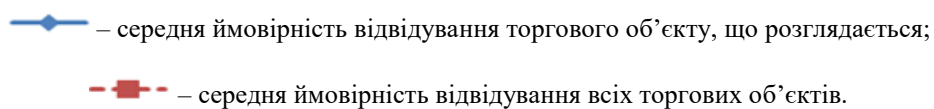


Рис. 5. Зміна ймовірності відвідування торгового об'єкту в залежності від кількості споживачів в районі:



Рис. 6. Зміна ймовірності відвідування торгового об'єкту в залежності від значення коефіцієнта ухилу:



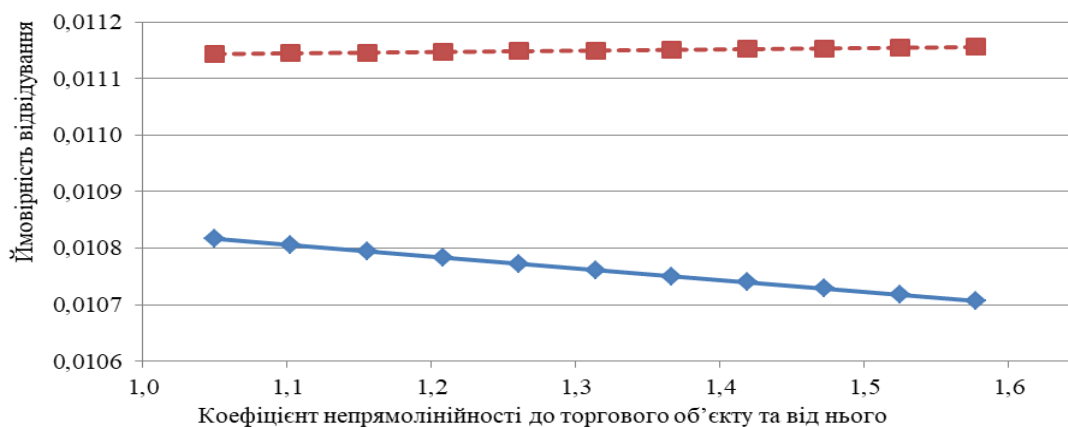


Рис. 7. Зміна ймовірності відвідування торгового об'єкта в залежності від значення коефіцієнта непрямої лінійності:

- ◆— – середня ймовірність відвідування торгового об'єкта, що розглядається;
- – середня ймовірність відвідування всіх торгових об'єктів.

З рис. 4 видно, що зміщення ТО від місця концентрації споживачів (центру мікрорайону) до окраїни зменшує ймовірність його відвідування. При цьому середня ймовірність відвідування всіх інших торгових об'єктів буде збільшуватись від збільшення середньої відстані до ТО, що розглядається.

Аналіз результатів рис. 5 показує, що збільшення ймовірності відвідування ТО, що розглядається, залежить від кількості жителів, що мешкають в мікрорайоні в якому він розташований, а середня ймовірність відвідування всіх інших ТО в такій ситуації, буде зменшуватись. Це свідчить про вплив кількості споживачів на ймовірність розподілу попиту.

Аналіз рис. 6 свідчить про слабкий вплив значення коефіцієнта ухилу на ймовірності відвідування ТО.

Аналіз рис. 7 свідчить про зміну ймовірності відвідування ТО в залежності від значення коефіцієнта непрямої лінійності, а саме: зі збільшенням коефіцієнту середня ймовірність відвідування ТО, що розглядається, буде зменшуватись. Це пояснюється збільшенням фактичної відстані, що потрібно пройти споживачу. Аналіз середньої ймовірності відвідування всіх торгових об'єктів в залежності від коефіцієнта непрямої лінійності показують, що із його зростанням ймовірність буде залишатися без змін або незначно збільшуватись.

Проведені дослідження підтверджує сучасну теорію споживчих переваг, яка полягає в можливості самого покупця управляти своїми власними витратами, а магазинам можливістю управляти витратами своїх покупців. Покупець, як розумний індивід, приймає рішення про вибір

торгового об'єкта на підставі власних загальних витрат і прагне їх мінімізувати. Це свідчить про вирішальний вплив покупця на вибір каналу розподілу і логістичної систем, як наслідок. В той же час, прагнення зменшити витрат споживачів, призводить до збільшення витрат логістичної системи на його обслуговування, що негативно позначиться на її ефективності. Це свідчить про взаємозв'язок логістичних витрат та витрат-вигід споживача.

Висновки

В статті представлено підхід до визначення впливу споживача на розрахунок попиту на матеріальний потік в логістичній системі. Підхід враховує параметри споживачів та логістичної системи та є розширенням знань, щодо використання споживчорієнтованого підходу в логістиці. Отримані результати можуть бути використані при плануванні та організації функціонування логістичних систем заснованих на змінних параметрах попиту в них, а також оцінці загальних витрат споживачів, при відвідуванні будь-яких торговельних об'єктів.

Вперше представлено модель ймовірності відвідування торгових об'єктів, що в якості змінних при визначенні корисності використовує загальні витрати споживачів, що формуються в процесі покупок. В залежності представлені цінні та нецінні фактори процесу покупок, що дозволяє більш точно визначити особливості поведінки споживачів і як наслідок попит в логістичній системі. Запропонована модель дозволяє відійти від традиційних підходів при визначенні ймовірності та дозволяє максимально урахувати кінцевих споживачів (доходи, структуру витрат, тощо),

логістичної системи через вартість товарів та фактори середовища, кон'юнктури ринку, тощо.

Вперше запропонована цільова функція оцінки ефективності логістичної системи, що включає загальні витрати споживача. Встановлено, що ймовірність відвідування торгового об'єкту залежить від таких параметрів середовища, як коефіцієнт непрямої лінійності сполучення та коефіцієнт ухилу місцевості. Виявлені закономірності впливу коефіцієнту непрямої лінійності, коефіцієнту ухилу, кількості жителів районів, середньої відстані до торгового об'єкту на конкурентне оточення та ймовірність розподілу попиту в ньому. Встановлено залежність між ймовірністю вибору окремої логістичної системи кінцевим споживачем та параметри районів міста за мешканням та місця розташування ТО.

Література

- Galkin, A., Dolia, C., & Davidich, N. (2017). The Role of Consumers in Logistics Systems. *Transportation Research Procedia*, 27, 1187-1194.
- Russo F., Comi A. (2006) Demand models for city logistics: a state of the art and a proposed integrated system. *Recent Advances in City Logistics*, Elsevier, Amsterdam, 91-105.
- Comi, A., & Nuzzolo, A. (2016). Exploring the relationships between e-shopping attitudes and urban freight transport. *Transportation Research Procedia*, 12, 399-412.
- Brix-Asala, C., Hahn, R., & Seuring, S. (2016). Reverse logistics and informal valorisation at the Base of the Pyramid: A case study on sustainability synergies and trade-offs. *European Management Journal*, 34(4), 414-423.
- Borghesi, A. (2017) City Logistics: Is Deregulation the Answer?. In *Financial Environment and Business Development* (pp. 385-400). Springer International Publishing
- Hensher, D., & Figliozzi, M. A. (2007). Behavioural insights into the modelling of freight transportation and distribution systems. *Transportation Research-Part B Methodological*, 41(9), 921-923.
- Kumar, C., Mangaraj, B. K., & Vijayaraghavan, T. A. S. (2015). Mode choice for urban work-based daily trips: a multi-criteria decision making model using the Analytical Hierarchical Process. *WIT Transactions on The Built Environment*, 146, 627-638.
- Угаров, А. С. Методы выбора местоположения торговой точки [Текст] / А. С. Угаров // *Маркетинг в России и за рубежом*. – 2005. – №. 6. – С. 50.
- Applebaum, W. (1965). Can store location research be a science?. *Economic Geography*, 41(3), 234-237.
- Cottrell, J. L. (1972). An environmental model for performance measurement in a chain of supermarkets. *Journal of Retailing*, 39, 51-63.
- Lynge Jr, M. J., & Shin, T. S. (1979). Factors affecting rural bank market share. *Akron Business and Economic Review (USA)*, 10, 35-39
- Lord, J. D., & Lynds, C. D. (1981). The use of regression-models in store location research-a review and case-study. *Akron business and Economic Review*, 12(2), 13-19.
- Reilly, W. J. (1931). *The law of retail gravitation*. WJ Reilly, New York: Knickerbrocker Press, 1931
- Huff, D. L. (1963). A probabilistic analysis of shopping center trade areas. *Land economics*, 39(1), 81-90.
- Nakanishi, M., & Cooper, L. G. (1974). Parameter estimation for a multiplicative competitive interaction model: least squares approach. *Journal of marketing research*, 303-311.
- McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. *Frontiers in Econometrics*, ed. P. Zarembka, Academic Press, New York. 1974. P. 105-142.
- Fotheringham, A. S. (1983). A new set of spatial-interaction models: the theory of competing destinations. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 15(1), 15-36.
- Rust, R. T., & Donthu, N. (1995). Capturing geographically localized misspecification error in retail store choice models. *Journal of Marketing research*, 103-110.
- Боцман, А. О. Визначення гравітаційної моделі та її параметрів для прогнозування кількості відвідувачів торгівельних об'єктів на прикладі міста Харків [Текст] / А. О. Боцман, К. В. Доля, О. С. Доля, & С. Е. Лифченко // *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*. – 2018. – №. 1 (81). – С. 96-102.
- Давідич, Ю. Оцінка величини енергетичних витрат кінцевих споживачів логістичної системи в процесі освоєння матеріального потоку [Текст] / Ю. Давідич, А. Галкін, Н. Давідич, О. Галкіна // *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. – 2018. – Т. 4, №4. – С. 5-11. doi: 10.30837/2522-9818.2018.4.005

References

- Galkin, A., Dolia, C., & Davidich, N. (2017). The Role of Consumers in Logistics Systems. *Transportation Research Procedia*, 27, 1187-1194.
- Russo F., Comi A. (2006) Demand models for city logistics: a state of the art and a proposed integrated system. *Recent Advances in City Logistics*, Elsevier, Amsterdam, 91-105.
- Comi, A., & Nuzzolo, A. (2016). Exploring the relationships between e-shopping attitudes and urban freight transport. *Transportation Research Procedia*, 12, 399-412.
- Brix-Asala, C., Hahn, R., & Seuring, S. (2016). Reverse logistics and informal valorisation at the Base of the Pyramid: A case study on sustainability synergies and trade-offs. *European Management Journal*, 34(4), 414-423.
- Borghesi, A. (2017) City Logistics: Is Deregulation the Answer?. In *Financial Environment and Business Development* (pp. 385-400). Springer International Publishing
- Hensher, D., & Figliozzi, M. A. (2007). Behavioural insights into the modelling of freight transportation and distribution systems. *Transportation Research-Part B Methodological*, 41(9), 921-923.
- Kumar, C., Mangaraj, B. K., & Vijayaraghavan, T. A. S. (2015). Mode choice for urban work-based daily trips: a multi-criteria decision making model using the Analytical Hierarchical Process. *WIT Transactions on The Built Environment*, 146, 627-638.
- Ugarov, A.S. (2005) Methods for choosing the location of an outlet. *Marketing in Russia and abroad*, 6, 50.
- Applebaum, W. (1965). Can store location research be a science?. *Economic Geography*, 41(3), 234-237.
- Cottrell, J. L. (1972). An environmental model for performance measurement in a chain of supermarkets. *Journal of Retailing*, 39, 51-63.

11. Lyng Jr, M. J., & Shin, T. S. (1979). Factors affecting rural bank market share. *Akron Business and Economic Review (USA)*, 10, 35–39
12. Lord, J. D., & Lynds, C. D. (1981). The use of regression-models in store location research—a review and case-study. *Akron business and Economic Review*, 12(2), 13-19.
13. Reilly, W. J. (1931). The law of retail gravitation. WJ Reilly, New York: Knickerbrocker Press, 1931
14. Huff, D. L. (1963). A probabilistic analysis of shopping center trade areas. *Land economics*, 39(1), 81-90.
15. Nakanishi, M., & Cooper, L. G. (1974). Parameter estimation for a multiplicative competitive interaction model: least squares approach. *Journal of marketing research*, 303-311.
16. McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. *Frontiers in Econometrics*, ed. P. Zarembka, Academic Press, New York. 1974. P. 105-142.
17. Fotheringham, A. S. (1983). A new set of spatial-interaction models: the theory of competing destinations. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 15(1), 15-36.
18. Rust, R. T., & Donthu, N. (1995). Capturing geographically localized misspecification error in retail store choice models. *Journal of Marketing research*, 103-110.
19. Botsman, A. O., Dolya, K. V., Dolya, O. E., & Lifenko, S. E. (2018). Vznachennya gravitatsiynoYi modeli ta YiYi parametriv dlya prognovuvannya kllkostI vIdvIduvachIv torgIvelnih ob'Ektiv na prikladI mlsta HarkIv. *Visnik Zhitomirskogo derzhavnogo tehnologIchnogo unIversitetu. Seriya: TehnIchnI nauki*, (1 (81)), 96-102.
20. DavIdich, Yu., GalkIn, A., DavIdIch, N., & GalkIna, O. (2018). OtsInka velichini energetichnih vitrat kIntsevih spozhivachIv logIstichnoYi sistemi v protsesI osvoEnnya materIalnogo potoku. *Suchasniy stan naukovih doslIdzhen ta tehnologIy v promislovostI*, 4(2(4)), 5-11.
doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.4.005>

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

Автор: ДАВІДІЧ Юрій Олександрович
доктор технічних наук, професор
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – davidich@mail.ru
ID 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
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3505-6170>

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

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

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

DETERMINING THE EFFECT OF END CONSUMERS EXPENSES ON THE LOGISTICS SYSTEMS OPERATION

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

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

The article presents an approach to determining the consumer's influence on the calculation of the volume of material flow in the logistics system. The approach takes into account the parameters of end-consumers and the logistics system and is an extension of knowledge regarding the use of a consumer-oriented approach in the logistics system. The obtained results can be used in planning functioning of logistics systems, as well as the estimation of total costs of end-consumers, when visiting any retailer.

For the first time, a model of the probability of visiting retailers is presented, which uses the total costs of consumers, which are formed during the purchasing process, as the variables in determining the utility. Depending on the price and non-price factors of the purchasing process, which allows more accurately identify the demand. The proposed model allows to depart from traditional approaches with the defined probability and allows to take maximum account of end-consumers (revenues, structure of costs, etc.), logistics system through the cost of goods and environmental factors, market conditions, etc.

For the first time, a targeted logistic system has been proposed, which includes the total cost of the end-consumer. It is established that the probability of visiting a trading facility depends on such parameters of the environment as the coefficient of non-linearity, the slope coefficient. The revealed patterns and established influence on the coefficient of non-linearity, the slope coefficient, the number of inhabitants in the area, the average distance to the retailer in a competitive environment and the probability of distribution of demand in it. The revealed patterns and the influence on the coefficient of non-linearity, the slope coefficient, the number of inhabitants in the region, the average distance to the retailers for its visiting in logistics systems, and the amount of demand in them, are determined.

Keywords: non-linearity coefficient, slope, retailer, distance, purchase time, consumer driven logistics.