

статистики у Тернопільській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.te.ukrstat.gov.ua/files/T/T1.htm>. 3. Довідкова документація AnyLogic [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.anylogic.ru/anylogic/help>. 4. Ромат Е. В. Реклама / Е. В. Ромат. – СПб. : Питер, 2004. – 176 с. 5. Бобылева М. П. Рекламный менеджмент: основы профессиональной деятельности / М. П. Бобылева. – М. : ООО "Журнал "Управление персоналом", 2004. – 240 с. 6. Серегина Т. К. Реклама в бизнесе : учеб. пособ. / Т. К. Серегина, Л. М. Титкова ; под общ. ред. Л. П. Дашкова. – М. : Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1996. – 211 с. 7. Замки, відпочинок, оздоровлення, зцілення в Галичині [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zamky.com.ua/zamki/skalatskyj-zamok>. 8. Yermachenko V. The definition of the concept of the tourism industry and its role in the economy of Ukraine / V. Yermachenko, L. Korzhlyov // *Економіка розвитку*. – 2015. – № 3. – С. 5–12. 9. Должикова-Полищук Л. В. Динамика и развитие делового и конгрессного туризма в Украине / Л. В. Должикова-Полищук // *Актуальні проблеми економіки*. – 2014. – № 8. – С. 67–70. 10. Срмаченко В. С. Концептуальні підходи до визначення загрози розвитку туризму в Україні / В. С. Срмаченко // *Проблеми економіки*. – 2015. – № 1. – С. 79–84.

**References:** 1. Zamky ta khramy Ukrainy [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.castles.com.ua/zb.html>. 2. Holovne upravlinnia Statystyky u Ternopilskii oblasti [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.te.ukrstat.gov.ua/files/T/T1.htm>. 3. Dovidkova dokumentatsiia AnyLogic [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.anylogic.ru/anylogic/help>. 4. Romat E. V. Reklama / E. V. Romat. – SPb. : Piter, 2004. – 176 p. 5. Bobyleva M. P. Reklamnyy menedzhment: osnovy professionalnoy deyatel'nosti / M. P. Bobyleva. – M. : OOO "Zhurnal "Upravlenie personalom", 2004. – 240 p. 6. Seregina T. K. Reklama v biznese : ucheb. posob. / T. K. Seregina, L. M. Titkova ; pod obshch. red. L. P. Dashkova. – M. : Informatsionno-vnedrencheskiy tsentr "Marketing", 1996. – 211 p. 7. Zamky, vidpochynok, ozdorovlennia, ztsilennia v Halychyni [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.zamky.com.ua/zamki/skalatskyj-zamok>. 8. Yermachenko V. The definition of the concept of the tourism industry and its role in the economy of Ukraine / V. Yermachenko, L. Korzhlyov // *Ekonomika rozvytku*. – 2015. – No. 3. – P. 5–12. 9. Dolzhikova-Polishchuk L. V. *Dinamika i razvitie delovogo i kongressnogo turizma v Ukraini* [Dynamics and development of business and congress tourism in Ukraine] / L. V. Dolzhikova-Polishchuk // *Aktualni Problemy Ekonomiky*. – 2014. – No. 8. – P. 67–70. 10. Yermachenko V. Ye. *Kontseptualni pidkhody do vyznachennia*

*zagroz rozvytku turizmu v Ukraini* [Conceptual approaches to defining threats to tourism development in Ukraine] / V. Ye. Yermachenko // *Problemy Ekonomiky*. – 2015. – No. 1. – P. 79–84.

#### Інформація про авторів

**Буяк Леся Михайлівна** – канд. екон. наук, доцент, завідувач кафедри економічної кібернетики та інформатики Тернопільського національного економічного університету (вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, Україна, 46000, e-mail: lesyabuyak@ukr.net).

**Ліп'яніна Христина Володимирівна** – аспірант, викладач кафедри економічної кібернетики та інформатики Тернопільського національного економічного університету (вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, Україна, 46000, e-mail: xrustya.com@gmail.com).

#### Інформация об авторах

**Буяк Леся Михайловна** – канд. экон. наук, доцент, заведующая кафедрой экономической кибернетики и информатики Тернопольского национального экономического университета (ул. Львовская, 11, г. Тернополь, Украина, 46000, e-mail: lesya buyak@ukr.net).

**Липьянина Кристина Владимировна** – аспирант, преподаватель кафедры экономической кибернетики и информатики Тернопольского национального экономического университета (ул. Львовская, 11, г. Тернополь, Украина, 46000, e-mail: xrustya.com@gmail.com).

#### Information about the authors

**L. Buyak** – PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Economic Cybernetics and Informatics of Ternopil National Economic University (11 Lvivska St., Ternopil, Ukraine, 46000, e-mail: lesyabuyak@ukr.net).

**H. Lipyaniina** – postgraduate student, lecturer of the Department of Economic Cybernetics and Informatics of Ternopil National Economic University (11 Lvivska St., Ternopil, Ukraine, 46000, e-mail: xrustya.com@gmail.com).

*Стаття надійшла до ред.  
10.02.2016 р.*

УДК 339.1; 330.4; 658.6

JEL Classification: C02; F12; L81

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТОРГОВЕЛЬНОГО РИНКУ ЗА НАЯВНОСТІ МЕХАНІЗМІВ ЕЛЕКТРОННОЇ ТА ТРАДИЦІЙНОЇ ТОРГІВЛІ

**Пурський О. І.  
Гринюк Б. В.  
Мороз І. О.**

Проведено дослідження процесів функціонування торговельного ринку на основі моделювання конкурентної взаємодії між Інтернет-магазином і звичайним магазином. Для моделювання використано класичну модель лінійного міста Салопа із симетричною диференціалією товарів та вільним входом на електронний торговельний ринок. У цьому дослідженні

фактор місцезнаходження продавця й покупця в електронній торгівлі визначено вартістю доставки товару. Розроблено математичну модель конкурентної взаємодії між Інтернет-магазином і звичайним магазином, що враховує розташування магазинів у просторі торговельного ринку. Показано, що, залежно від місцезнаходження магазинів на торговельному ринку, максимальна ціна для споживачів буде різною, до того ж зміщується точка рівноважних значень максимальної ціни. Трансакційні витрати покупців в електронній торгівлі суттєво залежать від відстані доставки товарів, що визначено розташуванням Інтернет-магазину у просторі торговельного ринку й залежить від категорії територіальної урбанізації місцезнаходження покупця і продавця. Визначені результати моделювання дають підставу говорити про можливість практичного застосування розробленої моделі для прогнозування рівня максимальних цін за видами товарів на електронних торговельних ринках. Проведено дослідження впливу переходу традиційного магазину на механізми електронної торгівлі, коли звичайний магазин створює Інтернет-вітрину. Результати дослідження впливу переходу традиційного магазину на механізми електронної торгівлі показали, що в разі розташування Інтернет-магазину та Інтернет-вітрини традиційного магазину в одній категорії територіальної урбанізації суттєво підвищується конкуренція в електронній торгівлі, як наслідок, це призводить до нижчого рівня цін і зменшення прибутків у звичайному магазині, порівняно з невідкриттям Інтернет-вітрини.

*Ключові слова:* електронна торгівля, моделювання, модель Салопа, цінова конкуренція.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ТОРГОВОГО РЫНКА ПРИ НАЛИЧИИ МЕХАНИЗМОВ  
ЭЛЕКТРОННОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ ТОРГОВЛИ**

**Пурский О. И.  
Грынюк Б. В.  
Мороз И. О.**

Проведено исследование процессов функционирования торгового рынка на основе моделирования конкурентного взаимодействия между Интернет-магазином и обычным магазином. Для моделирования использована классическая модель линейного города Салопа с симметричной дифференциацией товаров и свободным входом на электронный торговый рынок. В данном исследовании фактор местонахождения продавца и покупателя в электронной торговле определяется стоимостью доставки товара. Разработана математическая модель конкурентного взаимодействия между Интернет-магазином и обычным магазином, которая учитывает расположение магазинов в пространстве торгового рынка. Показано, что, в зависимости от местонахождения магазинов на торговом рынке, максимальная цена для потребителей будет разной, при этом также смещается точка равновесных значений максимальной цены. Трансакционные издержки покупателей в электронной торговле существенно зависят от расстояния доставки товаров, которое определяется расположением Интернет-магазина в пространстве торгового рынка и зависит от категории территориальной урбанизации местонахождения покупателя и продавца. Полученные результаты моделирования дают основание говорить о возможности практического применения разработанной модели для прогнозирования уровня максимальных цен по видам товаров на электронных торговых рынках. Проведены исследования влияния перехода традиционного магазина на механизмы электронной торговли, когда обычный магазин создает Интернет-витрину. Результаты исследования влияния перехода традиционного магазина на механизмы электронной торговли показали, что в случае расположения Интернет-магазина и Интернет-вітрини традиционного магазина в одной категории территориальной урбанизации существенно повышается конкуренция в электронной торговле, как следствие, это приводит к снижению уровня цен и уменьшению прибыли в обычном магазине по сравнению с неоткрытием Интернет-вітрини.

*Ключевые слова:* электронная торговля, моделирование, модель Салопа, ценовая конкуренция.

## MODELLING THE TRADE MARKET FUNCTIONING WITH AVAILABLE ELECTRONIC AND TRADITIONAL TRADE MECHANISMS

*O. Pursky  
B. Grinyuk  
I. Moroz*

The functioning of a trade market has been studied based on modelling competitive interaction between e-shopping and traditional shopping. A linear city Salop classical model with symmetric differentiation of goods and free entry into the electronic trading market has been used. In the current study, the factor of the seller and buyer location in e-trading is determined by the cost of delivery. A mathematical model of competitive interaction between an online store and a conventional store which takes into account the shop location in the space of the trade market has been developed. It has been shown that depending on the store location on the trade market, the maximum price for consumers will be different, with the point of maximum price equilibrium values shifting as well. Customer transaction expenses in electronic trade essentially depend on the distance of delivery which is determined by the online store location on the trade market and depends on the category of territorial urbanization of the buyer and seller location. The obtained simulation results suggest a possibility of practical application of the developed model to predicting maximum prices of different goods in electronic trade markets. The effect of transition of a traditional shop to the mechanisms of electronic trade when a conventional shop creates an online showcase has been investigated. The investigation results of the effect of transition to the mechanisms of electronic trade have shown, that competition in electronic trade increases essentially if the online store and the online showcase of a conventional store are situated in one territorial urbanization category. As a consequence, this leads to lower prices and reduced profit in a regular store, as compared to the case of not opening an online showcase.

*Keywords:* electronic trading, modelling, Salop model, price competition.

Широке застосування сучасних інформаційних технологій перетворило комп'ютерну мережу Інтернет у розвинену інфраструктуру, яка охоплює всі основні інформаційні центри, бази даних наукової та правової інформації, світові бібліотеки, багато державних і комерційних організацій. Сьогодні глобальну мережу Інтернет можна розглядати як величезний електронний ринок, який потенційно здатний охопити практично все населення світу. Саме тому виробники програмних і апаратних засобів, торговельні та фінансові організації активно розбудовують різні види й методи ведення комерційної діяльності у глобальній мережі. У результаті електронна торгівля перетворилася на дуже вигідну форму взаємовідносин продавця з покупцем. Економічні властивості й особливості, які виявили у процесі становлення Інтернет-торгівлі, забезпечили їй можливість конкурентоспроможного існування у світі сучасного глобального бізнесу та створили передумови для цілком оптимістичних прогнозів щодо її майбутнього. У зв'язку із цими обставинами виникає завдання аналізу проблематики функціонування й розвитку електронної торгівлі та розроблення економіко-математичного інструментарію, який можна застосовувати для дослідження складних закономірностей в електронній комерції й бути основою для розроблення дієвих механізмів ефективного управління.

Питання дослідження економічних процесів в електронній торгівлі викликали зацікавлення як у вітчизняних, так і зарубіжних науковців, зокрема: Д. Козьє, В. М. Гейць, В. В. Вітлінський, В. Д. Базилевич, Е. Бринджолфсон та М. Сміт, Д. Бакос, В. Фомін, Ц. Кокач, М. Байє та Д. Морган, К. Клей,

З. Вальтер, Г. А. Холодний [1 – 12] та ін. На сьогодні науковцями проведено значні дослідження функціонування й розвитку електронного торговельного ринку. Водночас варто зазначити, що залишилися малодослідженими питання, коли в одному й тому ж економічному полі одночасно з електронним ринком функціонує звичайний ринок оптової й роздрібною торгівлі, на якому може бути поданий той же спектр товарів і послуг. Цей випадок є характерним для сучасного стану торговельних відносин в Україні, де існує торговельний ринок, на якому фірми реалізують свою діяльність як за класичними, так і електронними технологіями торгівлі, до того ж одна й та ж сама фірма може використовувати і традиційний, і електронний канал збуту товарів.

Метою цього дослідження є моделювання функціонування торговельного ринку за наявності електронних і традиційних механізмів торговельної діяльності.

На сьогодні велика кількість звичайних магазинів відкривають свої представництва в Інтернеті та стають одночасними учасниками традиційної й електронної торгівлі. Цінові відмінності між цим типом продавців і продавцями, які використовують тільки електронну торгівлю, є важливими як із теоретичної, так і практичної точок зору у світлі їхнього впливу на реалізацію цінових стратегій. У цьому контексті виникає велика кількість запитань, із яких дослідження проводили дуже мало або взагалі не проводили: чи існують відмінності в характеристиках і стратегіях між цими двома типами Інтернет-продавців, що можуть мати відмінності в ціновій диференціації товарів; які переваги й недоліки в конкурентному торговельному середовищі мають

традиційні та електронні магазини; чи можуть продавці, що використовують два канали продажу товарів (роздрібну й електронну торгівлю), мати переваги для встановлення більш високих цін, ніж магазини, які використовують тільки електронну торгівлю; чи можуть Інтернет-магазини застосовувати широку цінову диференціацію товарів, відмінну від цін звичайних магазинів, за рахунок використання зручностей і переваг електронної торгівлі.

Для аналізу ситуації спочатку слід розглянути модель, коли існують рівноважні ціни та прибутки звичайного магазину та Інтернет-магазину. Потім умови, за яких звичайний продавець створює Інтернет-магазин і починає конкуренцію з іншими Інтернет-магазинами через два канали продажу товарів (роздрібну й електронну торгівлю). У процесі побудови моделі взаємодії учасників торговельного ринку за наявності електронних і традиційних каналів продажу товарів слід виходити з однорідності вподобань споживачів, до того ж купуючи однакові товари, покупці зазнають різних транзакційних витрат, які визначають за відстанню між розташуванням магазину й покупця. Цю модель досить часто застосовують у ході економічного аналізу, вона становить умовну карту споживчих уподобань [13; 14]. У класичній моделі споживчих уподобань "лінійного міста", яка була запропонована Салопом [15], вважають, що продавці товарів і послуг не є ідентичними для покупців, оскільки перебувають від них на різних відстанях. Щодо електронної торгівлі, автори говорять про певну умовну віддаленість покупців у просторі характеристик товарів і послуг, що корелює з вартістю доставки товару. Тому автори вважають, що, залежно від своїх споживчих пріоритетів, покупці віддають перевагу тому або іншому Інтернет-продавцю, тобто умовна відстань до найбільш привабливого Інтернет-продавця менша, ніж до інших. На рис. 1 наведено місцезнаходження покупця у просторі лінійного торговельного ринку.



Рис. 1. Місцезнаходження покупця, Інтернет-магазину та традиційного магазину в моделі "лінійного міста" [The customer, online store and regular store location in the "linear city" model]

Споживачів рівномірно розподілено у просторі "лінійного міста", межами якого є 0 і 1 (рис. 1). У межах лінійного торговельного ринку розглядають два магазини, що мають місцезнаходження  $(1 - d_1)$  і  $d_2$ . Для випадку торговельного ринку за наявності електронних і традиційних каналів продажу товарів їх слід розглядати як два магазини, які продають ідентичні товари, але здійснюють це через різні канали продажу товарів: електронну та звичайну торгівлю. Для зручності магазин, який застосовує традиційні механізми продажу товарів, названо магазином 1 (regular store), а Інтернет-магазин – магазином 2 (online store). Відстань між магазином 1 і правим кінцем торговельного ринку дорівнює  $d_1$ , а відстань між магазином 2 і лівим кінцем ринку дорівнює  $d_2$ . Відстань між двома магазинами на лінійному торговельному ринку дорівнює  $(1 - d_1 - d_2)$ . Усі відстані є додатними ( $0 \leq d_1 \leq 1$ ;  $0 \leq d_2 \leq 1$ ;  $d_1 + d_2 \leq 1$ ). У моделі лінійного міста [15] для споживача (customer), що перебуває в точці  $x$  (рис. 1), перевагу вибору одного з двох магазинів задано відстанями від місця його знаходження до цих магазинів, тобто відстанями  $|x - (1 - d_1)|$  та  $|x - d_2|$ . Для споживача магазин 1 є ближчим, ніж магазин 2, тому він вибирає магазин 1 через нижчі

транзакційні витрати. Але такий висновок можна застосовувати тільки в разі, коли і магазин 1, і магазин 2 є традиційними магазинами і для продажу товарів використовують одні й ті ж канали продажів. Для випадку, коли один із магазинів використовує електронну торгівлю, такий висновок взагалі робити не можна. В електронній торгівлі про відстань між покупцем і магазином 2 можна говорити тільки в певному умовному сенсі, оскільки споживач для купівлі товару нікуди у просторі не переміщується, для нього ця відстань корелює з певними витратами. Щодо вподобань, то споживачі можуть вибирати для придбання товару Інтернет-магазин або звичайний магазин із цілого ряду причин. Наприклад, частина споживачів вибирає звичайний магазин, щоб можна було подивитися на товар безпосередньо перед його купівлею та відразу його отримати, уникнути складнощів із використанням електронних технологій оплати товарів або через відсутність комп'ютера, під'єданого до мережі, і навичок у роботі в мережі Інтернет. Інша частина споживачів вибирає Інтернет-магазин через можливість цілодобового доступу, простоти пошуку товарів і швидкого порівняння цін та відсутності необхідності їхати до магазину для купівлі обраного товару.

Автори вважають, що на торговельному ринку кількість товарів є достатньою, щоб забезпечити купівлю кожному з  $n$  покупців принаймні однієї одиниці товару. Споживчу корисність  $Q$  від купівлі цього товару  $i$ -м покупцем у  $j$ -му магазині у грошовому еквіваленті задано як [16]:

$$Q_i = W_i + K_i - Pr_{ij}, \quad (1)$$

де  $W_j$  – корисність від придбання товару (або купівлі інших товарів);

$K_i$  – корисність самого товару;

$Pr_{ij}$  – повна ціна, яку платить  $i$ -й покупець під час купівлі товару в  $j$ -му магазині (дорівнює сумі ціни товару  $P_{ij}$  і транзакційних витрат  $TR_{ij}$ ),  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $j = 1, 2$  (магазин 1, магазин 2).

Переважно [17; 18], у процесі аналізу звичайного торговельного ринку за наявності тільки традиційних механізмів торгівлі для визначення транзакційних витрат, які споживач оплачує, використовують функцію, яка залежить від відстані між покупцем і магазином:

$$TR_{ij} = f(x_i; d_j), \quad (2)$$

де  $x_i$  – місцезнаходження покупця;

$d_j$  – місцезнаходження магазину.

В електронній торгівлі середня відстань доставки визначає місцезнаходження електронного магазину на торговельному ринку щодо споживача. Відстань до магазину – це різниця між місцезнаходженням покупця й магазину (див. рис. 1). Також варто зазначити, що транзакційні витрати споживачів залежать від коефіцієнта тарифікації та ваги товару. У загальному вигляді транзакційні витрати покупців в електронній торгівлі може бути подано у вигляді квадратичної функції від відстані доставки товару таким чином [19]:

$$TR_{ij} = tw(x_i - d_j)^2, \quad (3)$$

де  $t$  – коефіцієнт тарифікації ( $t > 0$ );

$w$  – вага товару ( $w > 0$ ).

Слід розглянути взаємодію на торговельному ринку між Інтернет-продавцем і звичайним магазином. Вони прагнуть максимізувати свої прибутки. Для зручності моделювання процесів функціонування електронного торговельного ринку, потрібно припустити, що тільки звичайний продавець та Інтернет-продавець конкурують на торговельному ринку і мають однакові граничні витрати  $C$ .

Споживачі здійснюватимуть купівлі в магазині, який пропонує меншу максимальну ціну на товар і, як наслідок, вищий рівень споживчої корисності. У разі врахування формул (1) і (3) визначають, що споживча корисність  $Q$  від купівлі товару в Інтернет-магазині 2 і звичайному магазині 1, відповідно, дорівнює:

$$W_i + K_i - (P_{ij} - TP_{ij}) = W_i + K_i - P_2 - tw(x_i - d_2)^2; \quad (4)$$

$$W_i + K_i - (P_{ij} - TP_{ij}) = W_i + K_i - P_1 - tw(x_i - (1 - d_1))^2. \quad (5)$$

Один і той же покупець придбає товар у звичайному магазині в разі, якщо:

$$P_1 + tw(x - (1 - d_1))^2 < P_2 + tw(x - d_2)^2. \quad (6)$$

Покупець здійснить купівлю в Інтернет-магазині, якщо:

$$P_1 + tw(x - (1 - d_1))^2 > P_2 + tw(x - d_2)^2. \quad (7)$$

Розв'язавши рівняння (6) і (7) щодо місцезнаходження покупця  $x$ , знаходять безпосередні формули попиту [17] для двох магазинів:

$$Dem_1 = \frac{P_2 - P_1}{2tw(1 - d_1 - d_2)} + \frac{1 + d_1 - d_2}{2}; \quad (8)$$

$$Dem_2 = \frac{P_1 - P_2}{2tw(1 - d_1 - d_2)} + \frac{1 - d_1 + d_2}{2}. \quad (9)$$

Із формул попиту (8) і (9) можна визначити функції прибутку для звичайного магазину та Інтернет-магазину [17]:

$$\pi_1 = (P_1 - C) \left( \frac{P_2 - P_1}{2tw(1 - d_1 - d_2)} + \frac{1 + d_1 - d_2}{2} \right); \quad (10)$$

$$\pi_2 = (P_2 - C) \left( \frac{P_1 - P_2}{2tw(1 - d_1 - d_2)} + \frac{1 - d_1 + d_2}{2} \right). \quad (11)$$

Кожен продавець, незалежно від форм ведення торгівлі, прагне отримати максимальний прибуток. Умову максимуму прибутку визначають диференціюванням виразів (10) і (11) та зведенням похідної до нуля. Згідно з рівновагою Неша [20], у послідовній одноперіодичній грі прийняття рішень умови першого порядку оптимізаційної задачі продавця визначають як часткову похідну від функції прибутку за ціною і мають такий вигляд:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial P_1} = \frac{1}{2}(tw(1 - d_1 - d_2)(1 + d_1 - d_2) + (P_2 + C)) - P_1 = 0; \quad (12)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial P_2} = \frac{1}{2}(tw(1 - d_1 - d_2)(1 - d_1 + d_2) + (P_1 + C)) - P_2 = 0. \quad (13)$$

Із рівнянь (12) і (13) можна визначити рівноважні ціни  $P^E$  для двох магазинів:

$$P_1^E = \frac{1}{3}tw(1 - d_1 - d_2)(3 + d_1 - d_2) + C; \quad (14)$$

$$P_2^E = \frac{1}{3}tw(1 - d_1 - d_2)(3 - d_1 + d_2) + C. \quad (15)$$

Використовуючи визначені формули (14) і (15) можна знайти функції, що описують прибутки магазинів у стані рівноваги Неша:

$$\pi_1^E = \frac{1}{18}tw(3 + d_1 - d_2)^2(1 - d_1 - d_2); \quad (16)$$

$$\pi_2^E = \frac{1}{18}tw(3 - d_1 + d_2)^2(1 - d_1 - d_2). \quad (17)$$

Різниця прибутків магазинів у рівноважному стані:

$$\pi_1^E - \pi_2^E = \frac{2}{3}tw(1 - d_1 - d_2)(d_1 - d_2). \quad (18)$$

Із формули (18) випливає, що прибутковість торговельної діяльності залежить також від місцезнаходження магазинів у лінійному просторі торговельного ринку. Місцезнаходження магазину визначає його віддаленість від конкретного покупця та відстань доставки товару, що впливає на трансакційні витрати покупців і формування споживчих пріоритетів щодо конкретного магазину. Ураховуючи різні зони територіальної урбанізації місць проживання потенційних споживачів товарної продукції магазинів, трансакційні витрати покупців, залежно від місцезнаходження магазину, можуть суттєво відрізнятися [19]. Також за рахунок ефективного територіального комбінювання адрес покупців на маршруті доставки товарів, суттєво знижено вартість доставки [19], як наслідок, за практично однакових максимальних цін на ринку магазини можуть отримувати різні прибутки.

Слід розглянути залежність цінних характеристик товарної продукції у стані рівноваги Неша [20] на лінійному торговельному ринку для Інтернет-магазину та звичайного магазину. Як уже було зазначено, максимальну ціну, яку платить покупець, складено із ціни товару  $P_j$  і трансакційних витрат  $TP_j$ , тоді за врахування формули (3), для купівлі у традиційному та Інтернет-магазині буде визначено загальні формули для максимальної ціни, відповідно:

$$Pr(x)_1 = P_1 + tw(x - (1 - d_1))^2; \quad (19)$$

$$Pr(x)_2 = P_2 + tw(x - d_2)^2. \quad (20)$$

Необхідно знайти безпосередні формули для максимальної ціни продажу товару, ураховуючи місцезнаходження покупців щодо магазинів і використовуючи формули (14) і (15):

$$Pr(x)_1 = \frac{1}{3}tw(1 - d_1 - d_2)(3 + d_1 - d_2) + tw(x - (1 - d_1))^2 + C; \quad (21)$$

$$Pr(x)_2 = \frac{1}{3}tw(1 - d_1 - d_2)(3 - d_1 + d_2) + tw(x - d_2)^2 + C. \quad (22)$$

Формули (21) і (22) становлять модель цінних характеристик товарів, ураховуючи місцезнаходження магазинів, що дозволяє здійснити моделювання цінової конкуренції між Інтернет-магазином і звичайним магазином. На рис. 2 показано залежності максимальної ціни на товар  $Pr$  двох магазинів від місцезнаходження покупця, розраховані за формулами (21) і (22).

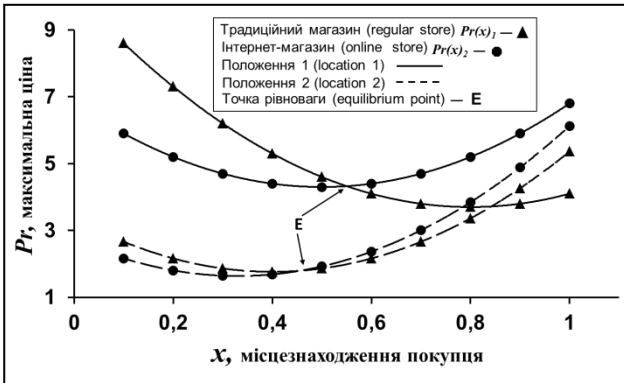


Рис. 2. Залежності максимальної ціни Інтернет-магазину та звичайного магазину від місцезнаходження покупця на лінійному торговельному ринку [The online store and regular store maximum price dependence on the customer location in the linear trade market]

Горизонтальна вісь  $x$  показує розміри лінійного торговельного ринку й місцезнаходження покупця щодо магазину. Вертикальна вісь  $Pr$  – максимальну ціну товару. Трикутники – максимальну ціну, коли купівлю здійснюють у звичайному магазині  $Pr(x)_1$ , кола – в Інтернет-магазині  $Pr(x)_2$ . Розрахунки виконано для двох положень магазинів на лінійному торговельному ринку (табл. 1), значення максимальної ціни є відносними щодо лінійних розмірів торговельного ринку.

Таблиця 1

Значення параметрів, що використовували у процесі розрахунків максимальної ціни, залежно від місцезнаходження покупця, для двох положень магазинів на лінійному торговельному ринку [Parameter values which were used in the calculations of the maximum price depending on the customer location for two locations of stores in the linear trade market]

$x$	Місцезнаходження магазину № 1				Місцезнаходження магазину № 2				$C$	$t$	$w$
	$d_1$	$d_2$	$Pr(x)_1$	$Pr(x)_2$	$d_1$	$d_2$	$Pr(x)_1$	$Pr(x)_2$			
0,1	1/5	1/2	8,6	5,9	2/3	1/3	2,6	2,1	1	10	1
0,2			7,3	5,2			2,1	1,8			
0,3			6,2	4,7			1,8	1,6			
0,4			5,3	4,4			1,7	1,7			
0,5			4,6	4,3			1,8	1,9			
0,6			4,1	4,4			2,1	2,3			
0,7			3,8	4,7			2,6	3,0			
0,8			3,7	5,2			3,3	3,8			
0,9			3,8	5,9			4,2	4,8			
1			4,1	6,8			5,3	6,1			

Зліва від точки рівноваги (див. рис. 2) максимальні ціни для споживачів під час купівлі товару в Інтернет-магазині будуть нижчими, ніж у звичайному магазині, і покупці в цьому разі скористаються послугами Інтернет-магазину. Водночас споживачі, які перебувають на торговельному ринку справа від точки рівноваги, для купівлі товарів використовують звичайний магазин, оскільки в цьому разі максимальні

для споживача ціни тут є нижчими. Результати, наведені на рис. 2, показують, що чим більша відстань до Інтернет-магазину на лінійному торговельному ринку, тим вища максимальна ціна товару для споживачів, що є цілком логічним, оскільки вартість доставки товару покупцеві в електронній торгівлі зі збільшенням відстані доставки може суттєво зростати. Видно, що, залежно від місцезнаходження магазинів на торговельному ринку, максимальна ціна для споживачів буде різною, до того ж зміщується точка рівноважних значень максимальної ціни, тобто можна говорити про вплив місцезнаходження магазинів у просторі торговельного ринку на прибутковість торговельної діяльності.

В електронній торгівлі покупець здійснює купівлі, не переміщуючись у просторі, оскільки куплений товар доставляють споживачеві за вказаною адресою. У цьому разі відстань до магазину – це відстань доставки товару, яка визначає, насправді, місцезнаходження електронного магазину на торговельному ринку щодо споживача. Відстань доставки товару – це різниця між місцезнаходженням покупця й магазину на лінійному торговельному ринку. Таким чином, в електронній торгівлі транзакційні витрати споживачів залежать від відстані доставки товару. Загалом [19], транзакційні витрати споживачів в електронній торгівлі функціонально залежать від кількості переглядів сайтів Інтернет-магазинів із метою купівлі товару, середньої завантаженості кожного із двох каналів збуту товарів (доставка за адресою проживання (*Home Deliveries* – *HD*) і доставка до найближчого для споживача пункту видачі товарів (*Reception Points* – *RP*), кількості адрес покупців на маршруті доставки товарів, загальної дистанції маршрутів доставки, ваги товару й коефіцієнта тарифікації. У роботі [19] було визначено таку формулу для транзакційних витрат споживачів в електронній торгівлі:

$$TP_2 = tw \left( x - \frac{1}{4} \sum_k \left( \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right) \right)^2, \quad (23)$$

де  $HD$  і  $RP$  – спосіб доставки товарів споживачеві;  
 $k$  – категорія рівня територіальної урбанізації;  
 $m_k^{HD}$  – кількість адрес покупців на маршруті доставки;  
 $m_k^{RP}$  – кількість споживачів, які перебувають найближче до пункту видачі товарів;  
 $D_k^{HD}$  – загальна дистанцію маршрутів доставки товарів за адресами покупців;  
 $D_k^{RP}$  – загальна дистанція доставок до різних пунктів видачі товарів;  
 $CS_k^{HD}$  – завантаженість каналу продажу товарів за адресою проживання покупців;  
 $CS_k^{RP}$  – завантаженість каналу продажу товарів із доставкою до найближчого пункту видачі;  
 $T_k$  – кількість переглядів сайтів Інтернет-магазинів із метою купівлі товару.

Значення параметрів, що входять до формули (23), залежать від категорії  $k$ , яка визначає рівень територіальної урбанізації місця, де перебуває покупець. Залежно від рівня урбанізації території, у ній прийнято виділяти три основних категорії  $k$  [21]: перша, *центральна міська зона* – саме місто й асимільоване передмістя; друга, *близька периферія* – населені пункти, які знаходяться недалеко від центральної міської зони; третя, *далека периферія* – населені пункти, які значно віддалені від центральної міської зони. Для дослідження залежності максимальної ціни товарної продукції у стані рівноваги Неша [20] на лінійному торговельному ринку за врахування відстані доставки товарів в електронній торгівлі слід підставити у формулу (22), замість місцезнаходження Інтернет-магазину на лінійному торговельному ринку  $d_2$  (рис. 1), формулу для середньої відстані доставки з формули (23):

$$d_2 = \frac{1}{4} \sum_k \left( \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right). \quad (24)$$

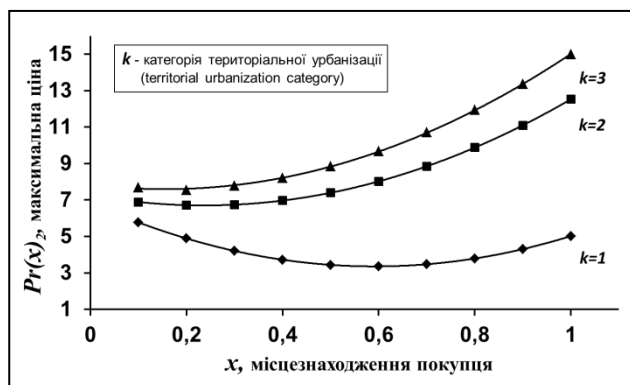
Під час розрахунків максимальної ціни товарної продукції значення параметрів  $m_k^{HD}$ ,  $m_k^{RP}$ ,  $D_k^{HD}$ ,  $D_k^{RP}$ ,  $CS_k^{HD}$ ,  $CS_k^{RP}$  і  $T_k$  (табл. 2) було взято з робіт [22 – 24]. Дані щодо загальної дистанції маршрутів доставки товарів нормовано до лінійних розмірів торговельного ринку (див. рис. 1).

Таблиця 2

**Значення величин, які використовували у процесі визначення відстані доставки товару в електронній торгівлі**  
[The values used in determining the distance of delivery in electronic trade]

$k$	$m_k^{HD}$	$D_k^{HD}$ , км	$CS_k^{HD}$ , %	$m_k^{RP}$	$D_k^{RP}$ , км	$CS_k^{RP}$ , %	$T_k$ , %
1	7	19	82	6	14	18	4
2	5	41	21	3	32	79	3
3	3	81	17	3	84	83	3

На рис. 3 наведено результати розрахунків залежності значення максимальної ціни, яку платить споживач під час купівлі товарів в Інтернет-магазині для різних категорій територіальної урбанізації. Із графічної залежності  $Pr(x)_2$  (див. рис. 3) видно, що максимальна ціна, яку платить покупець, є найнижчою для першої категорії урбанізації (центральної міської зони). Це пояснюють тим, що за умов високого рівня урбанізації ( $k = 1$ ) спостерігають найбільшу кількість замовлень на одиницю площі, яка дозволяє здійснювати ефективне територіальне комбінування адрес покупців і максимально збільшити їхню кількість на маршруті доставки (див. табл. 2). Таким чином, відстань доставки товару конкретному покупцеві значно зменшено, до того ж знижено залежні від відстані доставки товару трансакційні витрати споживачів, що входять до функції максимальної ціни.



**Рис. 3. Максимальна ціна товарної продукції Інтернет-магазину, залежно від місцезнаходження покупця та рівня територіальної урбанізації**  
[The maximum prices of products in the online store depending on the buyer location and the level of territorial urbanization]

Для інших категорій територіальної урбанізації (близької й далекої периферії) відстань доставки товарів, порівняно з першою категорією, значно зростає, відповідно зростають і максимальні ціни (див. рис. 3).

Під час розгляду у просторі ринку місцезнаходження конкретного споживача як центру ( $x = 0$ ), навколо якого функціонує торговельний ринок і щодо положення якого формують цінові характеристики товарів, загальна формула для максимальної ціни Інтернет-продавців із використанням формули (24) матиме вигляд:

$$Pr(k)_2 = tw \left( 1 + \frac{1}{3} d_1 (d_1 - 4) - \frac{1}{2} \left( \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right) \times \left( \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} - 1 \right) \right) + C, \quad (25)$$

Із цього випливає, що Інтернет-продавець, задаючи рівень максимальної ціни товарів із розрахунку для третьої категорії територіальної урбанізації, буде отримувати додаткові прибутки, реалізуючи товари споживачам, які проживають у першій і другій категорії територіальної урбанізації.

Тепер слід провести дослідження впливу переходу традиційного магазину на механізми електронної торгівлі, коли звичайний магазин створює Інтернет-вітрину, назвавши її магазин № 3, і використовує для продажу товарів традиційну та електронну торгівлю. У цьому разі на торговельному ринку з'являється ще один Інтернет-продавець. Для спрощення аналізу приймають, що вхід на електронний торговельний ринок є відкритим і без додаткових витрат. Трансакційні витрати споживачів під час купівлі товарів в Інтернет-вітрині та Інтернет-магазині будуть однаковими, якщо магазини електронної торгівлі розташовано в одній категорії територіальної урбанізації. Це значить, що Інтернет-продавці для досягнення позитивних продажів будуть установлювати ціни товарної продукції за граничними витратами. Як наслідок, Інтернет-магазини матимуть нульові прибутки.

Якщо припустити, що в електронній торгівлі ціна товару дорівнює  $p$ , тоді звичайний магазин матиме такий попит:

$$Dem_i = \frac{(p - P_1)}{2tw \left( 1 - d_1 - \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right) + 1 + d_1 - \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k}}. \quad (26)$$

Звідси випливають формули для рівноважних ціни та прибутку:

$$P_1^E = \frac{1}{2} tw \left( 1 - d_1 - \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right) \times \left( 1 + d_1 - \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right) + C; \quad (27)$$

$$\pi_1^E = \frac{1}{8} tw \left( 1 + d_1 - \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right)^2 \times \left( 1 - d_1 - \frac{m_k^{HD} D_k^{HD} CS_k^{RP} + m_k^{RP} D_k^{RP} CS_k^{HD}}{CS_k^{HD} CS_k^{RP} T_k} \right). \quad (28)$$

Порівнюючи формули (27) і (28) із формулами (14) і (16), для цього випадку можна зробити висновок, що й ціна, і прибуток звичайного магазину в разі відкриття Інтернет-вітрини будуть нижчими. Тобто, коли Інтернет-магазин і Інтернет-вітрину звичайного магазину розташовано в одній категорії

територіальної урбанізації та трансакційні витрати споживачів під час купівлі товарів у цих магазинах є однаковими, суттєво підвищується конкуренція в електронній торгівлі, що також призводить до нижчого рівня цін у звичайному магазині. Як наслідок, звичайний магазин отримує менші прибутки, порівняно з невідкриттям Інтернет-вітрини. Таким чином, коли звичайний магазин розташовано в одній категорії територіальної урбанізації з Інтернет-магазином, відкривати Інтернет-вітрину звичайному магазину не вигідно.

Слід розглянути різні варіанти розташування звичайного магазину з відкритою Інтернет-вітриною та Інтернет-магазину і як це вплине на формування цінових характеристик товарів і прибутки. На механізми формування максимальної ціни впливають трансакційні витрати споживачів під час купівлі товарів (див. формули (21) та (22)). У свою чергу трансакційні витрати

покупців в електронній торгівлі суттєво залежать від відстані доставки товарів (див. формулу (23)), що визначено розташуванням Інтернет-магазину у просторі торговельного ринку й залежить від категорії територіальної урбанізації місцезнаходження покупця та продавця. Нескладно зрозуміти, що збільшення трансакційних витрат призводить до зменшення прибутків і зростання максимальної ціни (див. рис. 3).

У табл. 3 наведено результати аналізу впливу взаємного розташування Інтернет-магазину та Інтернет-вітрини звичайного магазину на доцільність відкриття електронного каналу збуту товарів, здійсненого для різних категорій територіальної урбанізації. В усіх випадках взаємного розташування Інтернет-магазину та Інтернет-вітрини звичайного магазину в разі відкриття Інтернет-вітрини конкуренція на електронному торговельному ринку зростає.

Таблиця 3

**Доцільність відкриття Інтернет-вітрини звичайним магазином, залежно від його розташування за наявності цінової конкуренції**  
**[The expediency of opening an online showcase in a regular store depending on its location in the case of price competition]**

Розташування магазинів у категорії $k$		Трансакційні витрати	Звичайний магазин		Висновок про доцільність
Інтернет-магазин	Інтернет-вітрина		Ціни	Прибутки	
1	1	$TP_2 = TP_3$	нижчі	зменшуються	не доцільно
1	2	$TP_2 < TP_3$	нижчі	зменшуються	не доцільно
1	3	$TP_2 < TP_3$	нижчі	зменшуються	не доцільно
2	1	$TP_2 > TP_3$	вищі	збільшуються	доцільно
2	2	$TP_2 = TP_3$	нижчі	зменшуються	не доцільно
2	3	$TP_2 < TP_3$	нижчі	зменшуються	не доцільно
3	1	$TP_2 > TP_3$	вищі	збільшуються	доцільно
3	2	$TP_2 > TP_3$	вищі	збільшуються	доцільно
3	3	$TP_2 = TP_3$	нижчі	зменшуються	не доцільно

Доцільність відкриття Інтернет-вітрини звичайним магазином виникає в разі, коли трансакційні витрати споживачів під час купівлі товару в Інтернет-вітрині менші, ніж під час купівлі товарів у конкурентному Інтернет-магазині, або в разі, коли конкуренція взагалі відсутня.

У цьому дослідженні розроблено математичну модель, яка, на відміну від наявних, безпосередньо описує механізм впливу способу доставки товарів покупцеві, категорії рівня територіальної урбанізації місцезнаходження покупця та продавця, відстані доставки товарної продукції, кількості адрес покупців на колективному маршруті доставки товарів, ступеня завантаженості різних каналів продажу товарної продукції та показника конверсійної поведінки споживачів на рівень максимальних цін в електронній торгівлі. Таким чином, на основі побудованої моделі можна досить оперативно та обґрунтовано виконати моделювання впливу зазначених факторів на процес формування максимальної ціни в електронній торгівлі. Також визначені в дослідженні результати дають підставу говорити про можливість практичного застосування розробленої моделі для прогнозування рівня максимальних цін за видами товарів на електронних торговельних ринках.

У подальших дослідженнях із цього напрямку заплановано розроблення програмних засобів моделювання процесів формування максимальних цін і трансакційних витрат споживачів в електронній торгівлі.

**Література:** 1. Козьє Д. Електронная коммерция / Д. Козьє. – М. : ИТД "Русская редакция", 1999. – 228 с. 2. Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку / за ред. акад. НАН України В. М. Гейця. – К. : Інститут економічного прогнозування; 2003. – 1 008 с. 3. Вітлінський В. В. Моделювання збутової електронної логістичної підсистеми з використанням нечіткої мережі Петрі / В. В. Вітлінський, Г. В. Мельник, В. І. Скілько // Бізнес Інформ. –

2014. – № 8. – С. 82–87. 4. Базилевич В. Д. Формування ринку електронної комерції в Україні / В. Д. Базилевич // Вісник Інституту економічного прогнозування. – 2002. – № 2. – С. 32–36. 5. Brynjolfsson E. Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers / E. Brynjolfsson, M. D. Smith // Management Science. – 2000. – Vol. 46 (4). – P. 563–585. 6. Bakos J. Ya. Reducing buyer search costs: Implications for electronic marketplaces / J. Ya. Bakos // Management Science. – 1997. – Vol. 43 (12). – P. 1613–1630. 7. Diffusion and Impacts of E-Commerce in the United States of America: Results from an Industry Survey / V. V. Fomin, J. L. King, K. J. Lyttinen et al. // Communications of the Association for Information Systems. – 2005. – Vol. 16. – P. 559–603. 8. Kocas C. A Model of Internet Pricing Under Price-Comparison Shopping / C. Kocas // International Journal of Electronic Commerce. – 2005. – Vol. 10 (1). – P. 111–134. 9. Baye M. R. Information gatekeepers on the Internet and the competitiveness of homogeneous product markets / M. R. Baye, J. Morgan // American Economic Review. – 2000. – Vol. 91 (3). – P. 454–474. 10. Clay K. Prices and price dispersion on the Web: Evidence from the on-line book industry / K. Clay, R. Krishnan, E. Wolff // Journal of Industrial Economics. – 2001. – Vol. 49 (4). – P. 521–539. 11. Walter Z. A. The sources of on-line price dispersion across product types: An integrative view of on-line search costs and price premiums / Z. A. Walter, B. Su Gupta // International Journal of Electronic Commerce. – 2006. – Vol. 11 (1). – P. 37–62. 12. Холодний Г. А. Исследование факторов, определяющих тенденции развития Интернет-технологий в маркетинге / Г. А. Холодний, С. А. Родионов // Економіка розвитку. – 2013. – № 4. – С. 99–105. 13. Salop S. C. Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion / S. C. Salop, E. S. Joseph // The Review of Economic Studies. – 1977. – No. 44 (3). – P. 493–510. 14. Varian H. R. A Model of Sales / H. R. Varian // American Economic Review. – 1970. – No. 70. – P. 651–659. 15. Salop S. C. Monopolistic Competition with Outside Goods / S. C. Salop // Bell Journal of Economics. – 1979. – No. 10. – P. 483–498. 16. Pan X. Price Competition Between Pure Play vs. Bricks-and-Clicks e-Tailors: Analytical Model and Empirical Analysis / X. Pan, V. Shankar, B. T. Ratchford // Advances in Applied Microeconomics: The Economics of the Internet and E-Commerce. – 2002. – Vol. 11. –



P. 29–61. 17. Hay D. A. *Industrial Economics and Organization: Theory and Evidence* / D. A. Hay, D. J. Morris. – 2nd edition. – Oxford : Oxford University Press, 1991. – 686 p. 18. Pan X. Price dispersion on the internet: a review and directions for future research / X. Pan, B. T. Ratchford, V. Shankar // *Journal of Interactive Marketing*. – 2004. – Vol. 18. – P. 116–135. 19. Пурський О. І. Моделювання транзакційних витрат споживачів в електронній торгівлі / О. І. Пурський, Б. В. Гринюк, Д. П. Мазоха // *Проблеми економіки*. – 2014. – № 4. – С. 466–473. 20. Nash J. F. Non-cooperative Games / J. F. Nash // *Annals of Mathematics*. – 1951. – No. 2. – P. 286–295. 21. A simulation framework for evaluating the impacts of urban goods transport in terms of road occupancy / J. Gonzalez-Feliu, C. Ambrosini, P. Pluvinet et al. // *Journal of Computational Science*. – 2012. – Vol. 3 (4). – P. 206–215. 22. Alligier L. Mesurer l'impact du commerce électronique sur la logistique urbaine : PhD Thesis / L. Alligier. – University Lumiere, Lyon, France, 2007. – 236 p. 23. Routhier J. L. FRETURB, un modele de simulation des transports de marchandises en ville / J. L. Routhier, P. L. Aubert // *Proceedings of the 8th World Conference on Transportation Research*, Antwerp : Elsevier, 1999. – P. 531–544. 24. SAP Hybris. Hybris Marketing Convert [Electronic resource]. – Access mode : <https://hybris.com/en/marketing/marketing-conversion>.

**References:** 1. Koze D. Elektronnaia komertsiya / D Koze. – M. : ITD "Russkaya redaktsiya", 1999. – 228 c. 2. *Ekonomika Ukrainy: stratehiia i polityka dovrostrokovoho rozvytku / za red. akad. NAN Ukrainy V. M. Heitsia*. – K. : Instytut ekonomichnoho prohnovuzuvannia, 2003. – 1008 p. 3. Vitlinskyi V. V. *Modeliuvannia zbutovoi elektronnoi lohistychnoi pidsystemy z vykorystanniam nechitkoj merezhi Petri* [Simulation of a marketing e-logistics subsystem using Petri fuzzy net] / V. V. Vitlinskyi, H. V. Melnyk, V. I. Skitsko // *Business Inform*. – 2001. – No. 8. – P. 82–87. 4. Bazylevych V. D. *Formuvannia rynku elektronnoi komertsii v Ukraini* [Formation of the e-commerce market in Ukraine] / V. D. Bazylevych // *Visnyk Instytutu ekonomichnoho prohnovuzuvannia*. – 2002. – No. 2. – P. 32–36. 5. Brynjolfsson E. Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers / E. Brynjolfsson, M. D. Smith // *Management Science*. – 2000. – Vol. 46 (4). – P. 563–585. 6. Bakos J. Ya. Reducing buyer search costs: Implications for electronic marketplaces / J. Ya. Bakos // *Management Science*. – 1997. – Vol. 43 (12). – P. 1613–1630. 7. Diffusion and Impacts of E-Commerce in the United States of America: Results from an Industry Survey / V. V. Fomin, J. L. King, K. J. Lyttinen et al. // *Communications of the Association for Information Systems*. – 2005. – Vol. 16. – P. 559–603. 8. Kocas C. A Model of Internet Pricing Under Price-Comparison Shopping / C. Kocas // *International Journal of Electronic Commerce*. – 2005. – Vol. 10 (1). – P. 111–134. 9. Baye M. R. Information gatekeepers on the Internet and the competitiveness of homogeneous product markets / M. R. Baye, J. Morgan // *American Economic Review*. – 2000. – Vol. 91 (3). – P. 454–474. 10. Clay K. Prices and price dispersion on the Web: Evidence from the on-line book industry / K. Clay, R. Krishnan, E. Wolff // *Journal of Industrial Economics*. – 2001. – Vol. 49 (4). – P. 521–539. 11. Walter Z. A. The sources of on-line price dispersion across product types: An integrative view of on-line search costs and price premiums / Z. A. Walter, B. Su Gupta // *International Journal of Electronic Commerce*. – 2006. – Vol. 11 (1). – P. 37–62. 12. Kholodnyy G. A. Issledovanie faktorov, opredelyayushchikh tendentsii razvitiya internet-tekhnologiy v marketinge [Research on the factors determining the development trends in marketing Internet technologies] / G. A. Kholodnyy, S. Rodionov // *Ekonomika rozvytku*. – 2013. – No. 4. – P. 99–105. 13. Salop S. C. Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion / S. C. Salop, E. S. Joseph // *The Review of Economic Studies*. – 1977. – No. 44 (3). – P. 493–510. 14. Varian H. R. A Model of Sales / H. R. Varian // *American Economic Review*. – 1970. – No. 70. – P. 651–659. 15. Salop S. C. Monopolistic Competition with Outside Goods / S. C. Salop // *Bell Journal of Economics*. – 1979. – No. 10. – P. 483–498. 16. Pan X. Price Competition Between Pure Play vs. Bricks-and-Clicks e-Tailers: Analytical Model and Empirical Analysis / X. Pan, V. Shankar, B. T. Ratchford // *Advances in Applied Microeconomics: The Economics of the Internet and E-Commerce*. – 2002. – Vol. 11. – P. 29–61. 17. Hay D. A. *Industrial Economics and Organization: Theory and Evidence* / D. A. Hay, D. J. Morris. –

2nd edition. – Oxford : Oxford University Press, 1991. – 686 p. 18. Pan X. Price dispersion on the internet: a review and directions for future research / X. Pan, B. T. Ratchford, V. Shankar // *Journal of Interactive Marketing*. – 2004. – Vol. 18. – P. 116–135. 19. Pursky O. I. Modeliuvannia transaktsiinykh vytrat spozhyvachiv v elektronni torhivli [Modelling transaction expenses of consumers in electronic trading] / O. I. Pursky, B. V. Grinyuk, D. P. Mazokha // *Problemy Ekonomiky*. – 2014. – No. 4. – P. 466–473. 20. Nash J. F. Non-cooperative Games / J. F. Nash // *Annals of Mathematics*. – 1951. – No. 2. – P. 286–295. 21. A simulation framework for evaluating the impacts of urban goods transport in terms of road occupancy / J. Gonzalez-Feliu, C. Ambrosini, P. Pluvinet et al. // *Journal of Computational Science*. – 2012. – Vol. 3 (4). – P. 206–215. 22. Alligier L. Mesurer l'impact du commerce électronique sur la logistique urbaine : PhD Thesis / L. Alligier. – University Lumiere, Lyon, France, 2007. – 236 p. 23. Routhier J. L. FRETURB, un modele de simulation des transports de marchandises en ville / J. L. Routhier, P. L. Aubert // *Proceedings of the 8th World Conference on Transportation Research*, Antwerp : Elsevier, 1999. – P. 531–544. 24. SAP Hybris. Hybris Marketing Convert [Electronic resource]. – Access mode : <https://hybris.com/en/marketing/marketing-conversion>.

#### Інформація про авторів

**Пурський Олег Іванович** – докт. фіз.-мат. наук, професор кафедри економічної кібернетики Київського національного торговельно-економічного університету (вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна, 02156, e-mail: Pursky\_O@ukr.net).

**Гринюк Богдан Васильович** – аспірант кафедри статистики Київського національного торговельно-економічного університету (вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна, 02156, e-mail: grinyukbogdan123@ukr.net).

**Мороз Ірина Олегівна** – канд. екон. наук, старший викладач кафедри економічної кібернетики Київського національного торговельно-економічного університету (вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна, 02156, e-mail: i.o.moroz@mail.ru).

#### Інформація об авторах

**Пурський Олег Іванович** – докт. фіз.-мат. наук, професор кафедри економічної кібернетики Київського національного торгово-економічного університету (ул. Кіото, 19, г. Київ, Україна, 02156, e-mail: Pursky\_O@ukr.net).

**Гринюк Богдан Васильович** – аспірант кафедри статистики Київського національного торгово-економічного університету (ул. Кіото, 19, г. Київ, Україна, 02156, e-mail: grinyuk bogdan123@ukr.net).

**Мороз Ірина Олеговна** – канд. екон. наук, старший преподаватель кафедри економічної кібернетики Київського національного торгово-економічного університету (ул. Кіото, 19, г. Київ, Україна, 02156, e-mail: i.o.moroz@mail.ru).

#### Information about the authors

**O. Pursky** – Doctor of Science in Physics and Mathematics, Professor of Economic Cybernetics Department of Kyiv National Trade and Economics University (19 Kioto St., Kyiv, Ukraine, 02156, e-mail: Pursky\_O@ukr.net).

**B. Grinyuk** – postgraduate student of Statistics Department of Kyiv National Trade and Economics University (19 Kioto St., Kyiv, Ukraine, 02156, e-mail: grinyukbogdan123@ukr.net).

**I. Moroz** – PhD in Economics, senior lecturer of Economic Cybernetics Department of Kyiv National Trade and Economics University (19 Kioto St., Kyiv, Ukraine, 02156, e-mail: i.o.moroz@mail.ru).

Стаття надійшла до ред.  
29.02.2016 р.