

МОДЕЛЮВАННЯ РЕКЛАМНИХ ВИТРАТ НА ЕЛЕКТРОННОМУ ТОРГОВЕЛЬНОМУ РИНКУ

© 2015 ПУРСЬКИЙ О. І., ГРИНЮК Б. В., ШЕСТОПАЛ Д. А.

УДК 339.1; 330.4; 658.6

Пурський О. І., Гринюк Б. В., Шестопад Д. А. Моделювання рекламних витрат на електронному торговельному ринку

У статті виконано моделювання рекламних витрат в електронній торгівлі. Здійснено модифікацію класичної моделі Селопа до врахування впливу Інтернет-продавців на вподобання споживачів за рахунок неінформативної реклами. У модифікованій моделі рекламні витрати є неявним параметром функції споживчої корисності, що безпосередньо зміщує криву попиту і сприяє збільшенню споживчої корисності та готовності споживачів здійснювати купівлі. Досліджено залежність рекламних витрат від кількості продавців та розмірів електронного торговельного ринку. Показано, що із розширенням торговельного ринку витрати Інтернет-продавців на рекламу зростають експоненціально. Збільшення кількості Інтернет-продавців сприяє зменшенню витрат на рекламу, як наслідок, зменшується і споживча корисність одиниці товару для кожного покупця, що, у свою чергу, знижує рівень максимальної ціни, яку може встановлювати продавець. У випадку сталої кількості споживачів на ринку зростання рекламних витрат при досягненні межі насичення не приводить до збільшення цільової аудиторії та рівня готовності купувати розрекламовану продукцію. Розширення електронного торговельного ринку при досягненні певних значень призводить до зменшення кількості Інтернет-продавців на ринку, оскільки, у цьому випадку, зростаючі витрати на рекламу починають перевищувати отримувані продавцями прибутки від розширення ринку.

Ключові слова: електронна торгівля, моделювання, рекламні витрати, розширення торговельного ринку.

Рис.: 4. **Формул:** 16. **Бібл.:** 26.

Пурський Олег Іванович – доктор фізико-математичних наук, професор, кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

E-mail: Pursky_O@ukr.net

Гринюк Богдан Васильович – аспірант, кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

Шестопад Денис Андрійович – аспірант, кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

УДК 339.1; 330.4; 658.6

Пурський О. І., Гринюк Б. В., Шестопад Д. А. Моделирование рекламных затрат на электронном торговом рынке

В статье выполнено моделирование затрат на рекламу в электронной торговле. Осуществлена модификация классической модели Селопа к учету влияния Интернет-продавцов на предпочтения потребителей за счет неинформативной рекламы. В модифицированной модели рекламные затраты являются неявным параметром функции потребительской полезности, которая непосредственно смещает кривую спроса, содействует увеличению потребительской полезности и готовности потребителей осуществлять покупки. Исследованы зависимости рекламных затрат от количества продавцов и размеров электронного торгового рынка. Показано, что с расширением торгового рынка затраты Интернет-продавцов на рекламу возрастают экспоненциально. Увеличение количества Интернет-продавцов способствует уменьшению затрат на рекламу, как следствие, уменьшается и потребительская полезность единицы товара для каждого покупателя, что, в свою очередь, снижает уровень максимальной цены, который может устанавливать продавец. В случае постоянного количества потребителей на рынке рост рекламных затрат при достижении границы насыщения не приводит к увеличению целевой аудитории и уровня готовности покупать разрекламированную продукцию. Расширение электронного торгового рынка при достижении определенных значений приводит к уменьшению количества Интернет-продавцов на рынке, поскольку, в этом случае, возрастающие затраты на рекламу начинают превышать получаемые продавцами прибыли от расширения рынка.

Ключевые слова: электронная торговля, моделирование, рекламные затраты, расширение торгового рынка.

Рис.: 4. **Формул:** 16. **Библ.:** 26.

Пурський Олег Іванович – доктор фізико-математических наук, професор, кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

E-mail: Pursky_O@ukr.net

Гринюк Богдан Васильович – аспірант, кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

Шестопад Денис Андрійович – аспірант, кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

UDC 339.1; 330.4; 658.6

Pursky O. I., Grynjuk B. V., Shestopal D. A. Simulation of Advertising Costs on Electronic Trade Market

In the article, a simulation of advertising costs in electronic commerce is carried out. A modification of the classical Salop model to correct for the influence of Internet sellers on consumer preferences by means of non-informational advertising has been implemented. In the modified model, advertising costs are implicit function parameter in consumer utility, which shifts the demand curve immediately, increases the consumer utility and the willingness of consumers to make purchases. Relationships of amounts of advertising expenses, number of sellers and volumes of electronic trading market have been explored. It has been displayed that with expansion of trade market advertising costs of on-line sellers are exponentially increasing. The increase in the number of on-line sellers helps to reduce the advertising costs, and consequently, consumer utility of items for each customer is reduced, which in turn lowers the maximum price level, which can be set by a seller. With a permanent number of consumers in the market, growth of advertising costs when reaching the limit of saturation does not increase the target audience and the level of readiness to purchase advertised products. Expansion of electronic trade market after reaching certain values leads to a decrease in the number of on-line sellers in the market, in this case, increasing advertising costs begin to exceed the sellers profit from the market expansion.

Key words: e-commerce, simulation, advertising costs, expansion of trade market.

Pic.: 4. **Formulae:** 16. **Bibl.:** 26.

Pursky Oleg I. – Doctor of Sciences (Physics and Mathematics), Professor, Department of Economic Cybernetics and Information Systems, Kyiv National University of Trade and Economy (vul. Kioto, 19, Kyiv, 02156, Ukraine)

E-mail: Pursky_O@ukr.net

Grynjuk Bogdan V. – Postgraduate Student, Department of Economic Cybernetics and Information Systems, Kyiv National University of Trade and Economy (vul. Kioto, 19, Kyiv, 02156, Ukraine)

Shestopal Denys A. – Postgraduate Student, Department of Economic Cybernetics and Information Systems, Kyiv National University of Trade and Economy (vul. Kioto, 19, Kyiv, 02156, Ukraine)

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології глобальної мережі забезпечують широкі можливості для використання реклами на електронно-торговельному ринку. Головною перевагою рекламної кампанії в Інтернеті є можливість автоматизації процедур обробки даних, пов'язаних з процесами поширення інформації про товари і послуги, що також дозволяє використовувати отримані дані для різних маркетингових досліджень електронного торговельного ринку. Характерною особливістю електронних торговельних ринків є високе відношення рекламних витрат до отриманого прибутку. Високі витрати на електронний маркетинг вказують на більш важливу роль реклами на електронних ринках, у порівнянні з традиційними. Ефект можна пояснити одночасним впливом декількох факторів. По-перше, розширення електронного торговельного ринку, або, іншими словами, збільшення числа користувачів глобальної мережі, сприяє підвищенню привабливості ринку для Інтернет-продавців і приводить до зростання рекламних витрат. По-друге, у зв'язку з тим, що ефект від Інтернет-реклами спостерігається протягом певного періоду часу, збитки за рахунок великих рекламних витрат на побудову привабливого для покупця іміджу Інтернет-продавця можуть відповідати оптимальній торговельній стратегії продавця, оскільки в майбутньому ці витрати окупляться за рахунок збільшення частки продавця на електронному ринку.

Зважаючи на вищезазначені обставини, виникла необхідність розробки відповідних моделей, які б забезпечували ефективне використання рекламних витрат в електронній торгівлі. Дослідженням ролі реклами в економічній діяльності займалася значна кількість як закордонних, так і вітчизняних науковців, зокрема: Сетхі С. П. [1], Басс Ф. М. [2], Баттерс Г. Р. [3], Гроссман Г. М. [4], Соргер Г. [5], Відаль М. А. [6], Шапіро К. [7], Фаваретто Д. [8], Ніколас А. М. [9], Меєрер М. [10], Еріксон Г. М. [11], Фрідман А. [12], Ромат Є. [13], Вітлінський В. В. [14], Дем'яненко В. В. [15], Лихоліт С. В. [16], Лук'янець Т. І. [17], Лисенко Ю. Г. [18]. Водночас, практично відсутні роботи з дослідження впливу реклами на електронному торговельному ринку.

Метою даної статті є моделювання рекламних витрат в електронній торгівлі.

За наявності електронного інформаційного середовища витрати, пов'язані з одержанням інформації про ціни на той або інший товар в Інтернет-магазині, практично відсутні. У такій ситуації роль інформативної реклами (такої, що повідомляє про існування магазину і про ціни в ньому) досить обмежена. Тобто, переважна частина реклами найбільших Інтернет-продавців – це маніпулятивна реклама, яка збільшує готовність споживачів платити. Тому, на відміну від відомих моделей рекламних витрат у традиційній торгівлі [3, 4], вважаємо, що реклама не є інформативною, є доступною на електронному торговельному ринку і служить тільки для зміни пріоритетів споживачів.

У даному дослідженні здійснюється модифікація класичної моделі Селопы [19] до врахування можливості впливу Інтернет-продавців на вподобання споживачів за рахунок неінформативної реклами. У модифікованій мо-

делі вважаємо, що рекламні витрати є неявним параметром функції споживчої корисності, що безпосередньо зміщує криву попиту і сприяє збільшенню споживчої корисності та готовності споживачів здійснювати покупки. Стосовно електронної торгівлі, можна говорити про умовну віддаленість покупців в просторі характеристик товарів і послуг. Тому вважаємо, що залежно від своїх вподобань покупці надають перевагу тому або іншому Інтернет-продавцю, тобто умовна відстань до найбільш привабливого продавця менша, ніж до інших.

Припустимо, що на лінійному електронному торговельному ринку існує l Інтернет-продавців та n покупців, які рівномірно розподілені на відрізку $[0, 1]$. Будь-який споживач на такому ринку знаходиться на відстані $x \in (0, 1/l)$ до найближчого продавця (рис. 1).

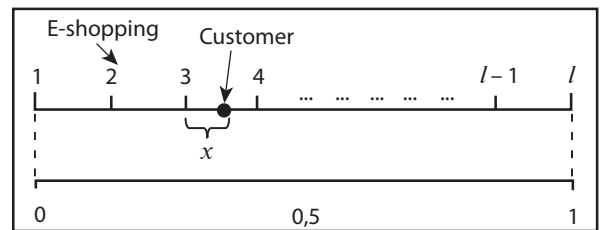


Рис. 1. Розподіл Інтернет-продавців (E-shopping) та відстань x покупця (Customer) до найближчого продавця в моделі «лінійного міста»

Купуючи товари в Інтернет-магазинах, покупці сплачують повну ціну товару [20], що включає в себе, окрім ціни товару, ще й трансакційні витрати. У роботі [21] було показано, що трансакційні витрати споживачів в електронній торгівлі функціонально залежать від числа переглядів Інтернет-магазинів з метою купівлі товару, середньої завантаженості кожного з каналів збуту товарів, числа адрес покупців на маршруті доставки товарів, загальної дистанції маршрутів доставки, ваги товару і коефіцієнта тарифікації. У загальному вигляді трансакційні витрати покупців в електронній торгівлі можуть бути представлені у вигляді квадратичної функції [21]:

$$TP = tx^2, \quad (1)$$

де t – вартість трансакційної одиниці, x – місцезнаходження покупця на лінійному торговельному ринку.

При врахуванні рекламних витрат повну ціну Pr , яку платить покупець при купівлі товару, можна записати як функцію від ціни товару P , трансакційних TP і рекламних R витрат [22, 23]:

$$Pr = f(P, TP, R). \quad (2)$$

Граничні витрати при продажу одиниці товару кожному покупцеві для всіх продавців постійні і дорівнюють C . Окрім граничних витрат, Інтернет-продавці несуть додаткові постійні витрати C_0 на входження в торговельний ринок. Торговельний ринок забезпечує кожному покупцеві реалізацію його попиту (кількість товарів є достатньо великою, щоб гарантовано забезпечити купівлю для кожного з покупців принаймні однієї одиниці товару), за рахунок чого він отримує свою споживчу корисність від споживання купленого товару. У даній моделі вважаємо, що кожен із l Інтернет-продавців може рекламувати свій електронний магазин, що, безпе-

речно, викликає підвищення попиту і повної ціни продавця товару. Механізм рекламних впливів на вподобання споживачів побудований таким чином, що для забезпечення найвищої споживчої корисності товару j -й продавець повинен здійснювати рекламні витрати R_j . У цьому випадку Pr_j представляє собою максимальну ціну, яку покупець готовий сплатити за одиницю товару j -го продавця, при відповідних рекламних витратах R_j [3,23]:

$$Pr_j(R) = qR_j^g, \quad (3)$$

де q – коефіцієнт, що характеризує інформованість споживачів (вважаємо сталою величиною, оскільки в електронному торговельному середовищі реклама в основному є не інформативною, а маніпулятивною); g – коефіцієнт в межах від 0 до 1, пов'язаний з існуванням певної границі насичення рекламних інвестицій, що пояснюється зменшенням приросту охоплення і вичерпанням готовності покупців купувати розрекламовану продукцію.

В електронній торгівлі вплив рекламних витрат на цінові показники товарів можна представити у вигляді різниці:

$$Infl(R) = Pr_j(R) - P - TP. \quad (4)$$

При врахуванні формул (1) і (3) отримуємо, що в стані рівноваги при симетричній диференціації товару споживач, розташований на відстані x від продавця j , або на відстані $(1/l - x)$ від його сусіда, не надає ніякої переваги купівлі одиниці продукції найближчих до нього в просторі лінійного торговельного ринку Інтернет-продавців (див. рис. 1), якщо:

$$qR_j^g - P_j - tx^2 = qR^g - P - t\left(\frac{1}{l} - x\right)^2. \quad (5)$$

Розв'язавши рівняння (5) відносно x , отримуємо, що за наявності рівноважних цін та n споживачів на торговельному ринку j -й продавець має такий попит на одиницю товарної продукції [24]:

$$Dem_j = nl \left(\frac{qR_j^g - qR^g - P_j + P + \frac{t}{l^2}}{2t} \right). \quad (6)$$

Для збільшення прибутків продавця може варіювати ціна P_j і витрати на рекламу R_j . Максимальний прибуток j -го продавця може бути визначений такою функцією [24]:

$$\pi_j(P, R) = \max \left\{ \begin{array}{l} nl(P_j - C) \times \left(\frac{qR_j^g - qR^g - P_j + P + \frac{t}{l^2}}{2t} \right) \\ -R_j - C_0 \end{array} \right\}. \quad (7)$$

Вважаємо, що всі Інтернет-продавці рішенням стосовно цін і витрат на рекламу приймають одночасно. Також вважаємо, що всі Інтернет-продавці несуть незмінні граничні витрати C та однакові додаткові постійні витрати C_0 на входження в торговельний ринок. Умова максимуму прибутку отримується дифе-

ренціюванням рівняння (7) і прирівнюванням похідної до нуля. Згідно з рівновагою Неша [25], у послідовній одноперіодичній грі прийняття рішень, умови першого порядку оптимізаційної задачі продавця виглядають таким чином:

$$\frac{\partial \pi_j}{\partial P_j} = qR_j^g - qR^g - 2P_j + P + \frac{t}{l^2} + C = 0, \quad (8)$$

$$\frac{\partial \pi_j}{\partial R_j} = \frac{nl(P_j - C)}{2t} gqR_j^{g-1} - 1 = 0. \quad (9)$$

У класичній теорії олігополії для одноперіодичної моделі [24, 26], у стані симетричної рівноваги Неша [25], продавці встановлюють однакові ціни P_j і витрати на рекламу R_j . Тоді, при симетричній диференціації товарів, можна визначити рівноважні значення ціни P^E і рекламних витрат R^E :

$$P^E = \frac{t}{l^2} + C. \quad (10)$$

Підставивши (10) в (9), отримуємо рівноважне значення рекламних витрат:

$$R^E = \left(\frac{2l}{gqn} \right)^{\frac{1}{g-1}}. \quad (11)$$

Для оцінювання впливу на рекламні витрати збільшення кількості продавців і покупців на електронному торговельному ринку потрібно визначити відповідні похідні від рівняння (11):

$$\begin{cases} \frac{\partial R^E}{\partial l} = \frac{1}{g-1} \left(\frac{2l}{gqn} \right)^{\frac{1}{g-1}-1} < 0 \\ \frac{\partial R^E}{\partial n} = -\frac{1}{g-1} \left(\frac{2l}{gqn} \right)^{\frac{1}{g-1}+1} > 0 \end{cases}. \quad (12)$$

З формули (12) слідує, що збільшення кількості Інтернет-продавців сприяє зменшенню витрат на рекламу. Як наслідок, зменшується і споживча корисність одиниці товару для кожного покупця, що, у свою чергу, знижує рівень максимальної ціни Pr_j на одиницю товару, яку може встановлювати продавець. Цей факт пояснюється тим, що зі збільшенням кількості Інтернет-продавців зменшується відсоток кожного продавця на електронному торговельному ринку і його потенційний прибуток від збільшення рекламних витрат. Водночас, рекламні витрати зростають зі збільшенням числа покупців, що пояснюється збільшенням прибутковості від рекламних витрат, за рахунок підвищення попиту на товарну одиницю при сталій пропозиції.

Аналіз нерівностей (12) з точки зору залежності рекламних витрат від коефіцієнта g показує, що вони можуть як зменшуватися, так і збільшуватися, при цьому залежність $\partial R^E(g)$. На рис. 2 показані криві, що описують вплив зміни значення коефіцієнта g на рекламні витрати. Видно, що рекламні витрати зі збільшенням границі насичення спочатку збільшуються, стають максимальними в області $g = 0,5$ і починають зменшуватися.

Також залежність $\partial R^E(g)$ зменшується зі збільшенням кількості продавців l на електронному торговельно-

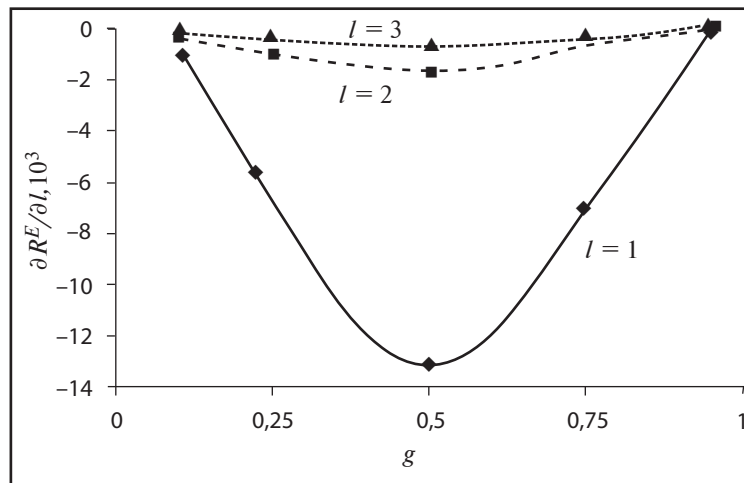


Рис. 2. Залежність рекламних витрат від значення границі насичення g та кількості продавців

му ринку. Варто зазначити, що залежність $\partial R^E(g)$ надає нам дуже важливу характеристику рекламних інвестицій, зокрема, інформацію про досягнення оптимального рівня рекламних витрат. Із збільшенням рекламних витрат, у певний момент часу, електронний торговельний ринок стає насиченим інформацією про товари продавця, і кожен потенційний покупець має певну готовність до купівлі одиниці товару, подальше збільшення рекламних витрат не приводить до підвищення зацікавленості покупців, тобто при значеннях $g \approx 0,5$ можна говорити про оптимальний рівень або максимальну ефективність рекламних витрат при сталій кількості споживачів. Водночас, зменшення рекламних витрат при $g > 0,5$ говорить про те, що інвестиції в рекламу досягли потрібного ефекту і в подальшому можуть зменшуватися без втрати готовності покупців купувати розрекламовану продукцію. У цьому полягає основна відмінність від традиційного торговельного ринку, в якому для підтримки необхідного рівня прибутковості, при всіх рівних інших витратах, потрібно або збільшувати, або підтримувати постійними рекламні витрати.

Вважаємо, що Інтернет-продавці можуть вільно входити на торговельний ринок. При цьому кожний новий продавець несе відповідні витрати C_0 на входження в торговельний ринок. Кількість Інтернет-продавців на ринку визначається з умови нульового прибутку (7):

$$\frac{\pi_j(P, R)}{l} = n(P^E - C) - R^E - C_0 = 0. \quad (13)$$

При значенні $g = 0,5$ для рекламних витрат в умовах рівноваги отримуємо:

$$R^E = \left(\frac{qn}{4l}\right)^2 = \frac{q^2 n^2}{16l^2}. \quad (14)$$

Тоді, при врахуванні (10) і (14), кількість продавців при вільному вході на торговельний ринок за умови рівноваги визначається таким рівнянням:

$$n(P^E - C) - R^E - C_0 = \frac{nt}{l^2} - \frac{q^2 n^2}{16l^2} - C_0 = 0. \quad (15)$$

Звідси отримуємо безпосередній вираз кількості Інтернет-продавців l^E при вільному вході на торговельний ринок за умови рівноваги:

$$l^E = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{16nt - q^2 n^2}{C_0}}. \quad (16)$$

В електронній торгівлі збільшення торговельного ринку пов'язано з двома аспектами: територіальним розширенням місцезнаходження покупців і продавців та збільшенням цільової аудиторії. В Інтернет-просторі про перший аспект можна говорити тільки як про неявний параметр функції трансакційних витрат, що може корелювати з відстанню доставки товару до покупця. Другий аспект функціонально залежить від рекламних витрат продавців. Тобто, про розширення торговельного ринку будемо говорити в контексті притоку на ринок нових покупців. З виразу (16) для кількості Інтернет-продавців при врахуванні рекламних витрат і вільному вході на торговельний ринок за умови рівноваги слідує, що зв'язок між кількістю продавців і покупців на ринку електронної торгівлі може бути як позитивний, так і негативний.

На рис. 3 показано графік залежності між кількістю продавців і покупців на ринку електронної торгівлі. Видно, що $l^E = f(n)$ спочатку збільшується, проходить максимум і потім зменшується. З аналізу формули (16) нескладно побачити, що функція $l^E = f(n)$ буде зростати зі збільшенням n поки $n < \frac{16t}{2q^2}$, у точці $n = \frac{16t}{2q^2}$ матиме максимум, і буде зменшуватися при $n > \frac{16t}{2q^2}$.

Таким чином, для електронної торгівлі отримано досить неочікуваний результат – кількість Інтернет-продавців не завжди буде збільшуватися із розширенням торговельного ринку і збільшенням числа покупців. Отриманий результат викликаний тим, що збільшення електронного торговельного ринку впливає на продавців у двох аспектах. По-перше, збільшення числа покупців на ринку підвищує обсяги продажу товарів. По-друге, одночасно зі зростанням обсягів продажів загострюється конкуренція між Інтернет-продавцями за клієнта, що призводить до значного зростання рекламних витрат.

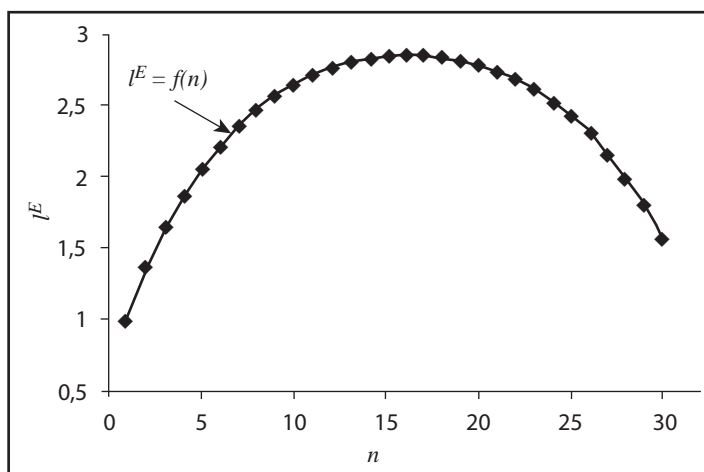


Рис. 3. Зв'язок між кількістю продавців і покупців на ринку електронної торгівлі за умови рівноваги при врахуванні рекламних витрат

З умови рівноважної кількості Інтернет-продавців при вільному вході на торговельний ринок (15) слідує, що прибуток кожного з продавців зростає пропорційно до числа покупців n , у той час як витрати на рекламу зростають пропорційно до n^2 . У результаті, з розширенням торговельного ринку, зростаючі витрати на рекламу зменшують прибутки Інтернет-магазинів, як наслідок, скорочується і рівноважна кількість продавців. Аналіз формули (14) показує, що рекламні витрати повинні зростати

пропорційно до $\frac{n^2}{l}$, при цьому l , у випадку $n > \frac{16t}{2q^2}$,

зменшується з ростом n . Тому для моделювання рекламних витрат при розширенні торговельного ринку за умови рівноважної кількості Інтернет-продавців та вільному вході на торговельний ринок (рис. 4) використовуємо отриману залежність $l^E = f(n)$ (див. рис. 3), підставивши її у формулу (14).

З рис. 4 видно, що сумарні витрати на рекламу Інтернет-продавців зростають з розширенням ринку навіть швидше, ніж n^2 . Побудова тренда функції рекламних витрат показує найвищу достовірність апроксимації

при використанні для їх опису експоненціальної залежності $R^E = 0,07e^{0,16n}$ (див. рис. 4).

ВИСНОВКИ

У просторі електронного торговельного ринку не можна говорити про рекламні витрати в контексті відстані охоплення рекламними повідомленнями, про кількість реклами на одиницю площі проживання споживачів, про залежність ефективності рекламних витрат від розміщення реклами в тій або іншій частині міста. В електронній торгівлі необхідний рівень рекламних витрат визначається інформованістю споживачів і границею насичення рекламних інвестицій, що залежать від відвідуваності потенційними покупцями Web-сайтів з рекламою (як сайтів Інтернет-продавців, так і інших сайтів, де може бути розміщена реклама продавця). Тобто, у випадку сталої кількості споживачів на ринку збільшення рекламних витрат, при досягненні певного значення границі насичення, може не приводити до збільшення цільової аудиторії та рівня готовності купувати розрекламовану продукцію, або, іншими словами, до підвищення прибутку.

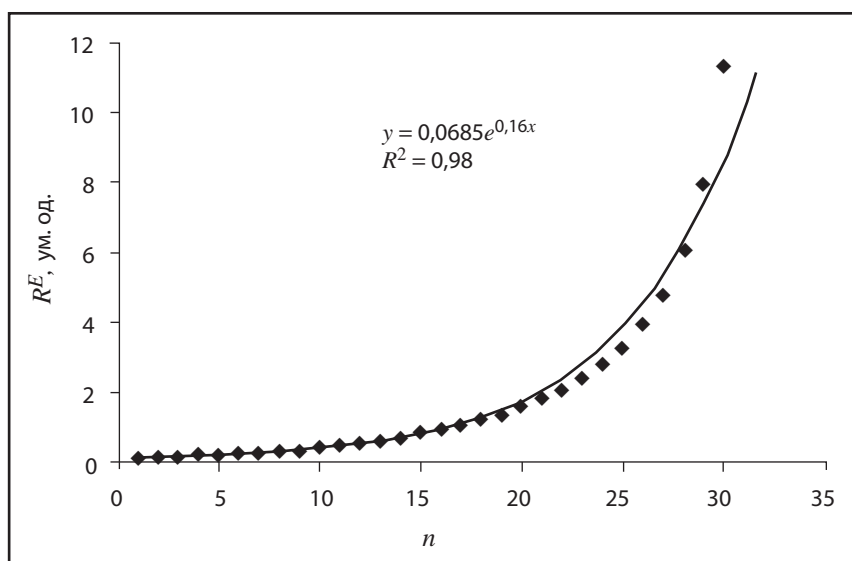


Рис. 4. Вплив розширення торговельного ринку на рекламні витрати в електронній торгівлі

Аналіз запропонованої моделі рекламних витрат в електронній торгівлі показав, що із розширенням торговельного ринку витрати Інтернет-продавців на рекламу зростають експоненціально. За умови рівноваги та вільному вході на торговельний ринок розширення ринку, при досягненні значень $n > \frac{16t}{2q^2}$, призводить до зменшення кількості Інтернет-продавців на ринку. Це пов'язано з тим, що зростаючі витрати на рекламу починають перевищувати отримувані продавцями прибутки від розширення ринку, за рахунок чого зменшуються загальна прибутковість Інтернет-магазинів і, як наслідок, скорочується і рівноважна кількість продавців. ■

ЛІТЕРАТУРА

- Sethi S. P.** Deterministic and Stochastic Optimisation of a Dynamic Advertising Model / S. P. Sethi // *Optimal Control Applications and Methods*. – 1983. – № 4. – P. 179 – 184.
- Bass F. M.** Advertising competition with market expansion for finite horizon firms / F. M. Bass, A. Krishnamoorthy, A. Prasad, S. P. Sethi // *Journal of Industrial and Management Optimization*. – 2005. – № 1(1). – P. 1 – 19.
- Butters G. R.** Equilibrium Distribution of Sales and Advertising Prices / G. R. Butters // *Review of Economic Studies*. – 1977. – № 44. – P. 465 – 491.
- Grossman G. M.** Informative Advertising with Differentiated Products / G. M. Grossman, C. Shapiro // *Review of Economic Studies*. – 1984. – № 51. – P. 63 – 81.
- Sorger G.** Competitive dynamic advertising: a modification of the case game / G. Sorger // *Journal of Economic Dynamics and Control*. – 1989. – № 13. – P. 55 – 80.
- Vidale M. L.** An operations research study for sales response to advertising / M. L. Vidale, H. B. Wolfe // *Operations Research*. – 1957. – № 5. – P. 370 – 381.
- Shapiro C.** Advertising and Welfare: Comment / C. Shapiro C. // *Bell Journal of Economics*. – 1980. – № 11. – P. 749 – 752.
- Favaretto D.** A single season production and advertising control problem with bounded final goodwill / D. Favaretto, B. Viscolani // *Journal of Information and Optimization Sciences*. – 2000. – № 21. – P. 337 – 357.
- Nichols L. M.** Advertising and Economic Welfare / L. M. Nichols // *American Economic Review*. – 1985 – № 75. – P. 213 – 218.
- Meurer M.** Informative Advertising and Product Match / M. Meurer, O. S. Dale // *International Journal of Industrial Organization*. – 1984. – № 12. – P. 1 – 19.
- Erickson G. M.** An oligopoly model of dynamic advertising competition / G. M. Erickson // *European Journal of Operations Research*. – 2009. – № 197. – P. 374 – 388.
- Friedman L.** (1958). Game-theory models in the allocation of advertising expenditures / L. Friedman // *Operations Research*. – 1958. – № 6(5). – P. 699 – 709.
- Ромат Е.** Реклама в системе маркетинга / Е. Ромат. – Харьков : НВФ «Студцентр», 1995. – 229 с.
- Вітлінський В. В.** Економічний ризик: ігрові моделі : навч. посіб. / В. В. Вітлінський, П. І. Верченко, А. В. Сігал, Я. С. Наконечний. – К. : КНЕУ, 2002. – 446 с.
- Дем'яненко В. В.** Моделювання процесу фінансування рекламних проєктів з урахуванням ризику / В. В. Дем'яненко, С. Д. Потопенко // *Маркетинг в Україні*. – 2002. – № 4. – С. 39 – 42.
- Лихолет С.** Серьезно о рекламном бюджете / С. Лихолет // *Менеджмент и менеджер*. – 2003. – № 3. – С. 43 – 47.
- Лук'янець Т. І.** Рекламний менеджмент : навч. посіб. / Т. І. Лук'янець. – 2-ге вид., доп. – К. : КНЕУ, 2003. – 440 с.
- Лысенко Ю. Г.** Эффективное управление рекламным бизнесом / Ю. Г. Лысенко, С. В. Дынчев, В. В. Гнатушенко и др. ; под ред. Ю. Г. Лысенко. – Донецк : ДонНУ, 2003. – 228 с.
- 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. – № 44(3). – P. 493 – 510.
- Dixit A. K.** Theory of international trade: A dual, general equilibrium approach / A. K. Dixit, V. D. Norman // *Journal of International Economics*. – 1982. – Vol. 12. – № 3/4. – P. 385 – 388.
- Пурський О. І.** Моделювання трансакційних витрат споживачів в електронній торгівлі / О. І. Пурський, Б. В. Гринчук, Д. П. Мазоха // *Проблеми економіки*. – 2014. – № 4. – С. 466 – 473.
- Основи економічної теорії : підручник / За заг. ред. Л. С. Шевченко.** – Х. : Право, 2008. – 448 с.
- Dixit A. K.** Advertising and Welfare / A. K. Dixit, V. D. Norman // *Bell Journal of Economics*. – 1978. – № 9(1). – P. 1 – 17.
- Хэй Д.** Теория организации промышленности / Д. Хэй, Д. Моррис. – СПб. : Экономическая школа, 1999. – Т. 1, 2. – 976 с.
- Nash J. F.** Non-cooperative Games / J. F. Nash // *Annals of Mathematics*. – 1951. – № 2. – P. 286 – 295.
- Wang J.** The Theory of Games / J. Wang. – New York : Oxford University Press, 1988. – 176 p.

REFERENCES

- "Advertising and Welfare". *Bell Journal of Economics*, no. 9 (1) (1978): 1-17.
- Bass, F. M. et al. "Advertising competition with market expansion for finite horizon firms". *Journal of Industrial and Management Optimization*, no. 1 (1) (2005): 1-19.
- Butters, G. R. "Equilibrium Distribution of Sales and Advertising Prices". *Review of Economic Studies*, no. 44 (1977): 465-491.
- Dem'ianenko, V. V., and Potapenko, S. D. "Modeliuvannia protsesu finansuvannia reklamnykh proektiv z urakhuvanniam ryzyku" [Simulation of financing promotional projects based on risk]. *Marketynh v Ukraini*, no. 4 (2002): 39-42.
- Dixit, A. K., and Norman, V. D. "Theory of international trade: A dual, general equilibrium approach". *Journal of International Economics*, vol. 12, no. 3/4 (1982): 385-388.
- Erickson, G. M. "An oligopoly model of dynamic advertising competition". *European Journal of Operations Research*, no. 197 (2009): 374-388.
- Favaretto, D., and Viscolani, V. "A single season production and advertising control problem with bounded final goodwill". *Optimization Sciences*, no. 21 (2000): 337-357.
- Friedman, L. "Game-theory models in the allocation of advertising expenditures". *Operations Research*, no. 6 (5) (1958): 699-709.
- Grossman, G. M., and Shapiro, S. "Informative Advertising with Differentiated Products". *Review of Economic Studies*, no. 51 (1984): 63-81.
- Khey, D., and Morris, D. *Teoriia organizatsii promyshlennosti* [The theory of industrial organization]. St. Petersburg: Ekonomicheskaiia shkola, 1999.
- Likholet, S. "Serezno o reklamnom biudzhete" [Seriously about the advertising budget]. *Menedzhment i menedzher*, no. 3 (2003): 43-47.
- Luk'ianets, T. I. *Reklamnyi menedzhment* [Advertising management]. Kyiv: KNEU, 2003.
- Lysenko, Yu. G. *Effektivnoe upravlenie reklamnym biznesom* [Effective management of the advertising business]. Donetsk: DonNU, 2003.
- Meurer, M., and Dale, O. S. "Informative Advertising and Product Match". *International Journal of Industrial Organization*, no. 12 (1984): 1-19.
- Nichols, L. M. "Advertising and Economic Welfare". *American Economic Review*, no. 75 (1985): 213-218.
- Nash, J. F. "Noncooperative games". *Annals of Mathematics*, no. 2 (1951): 286-295.
- Osnovy ekonomichnoi teorii* [Basic economic theory]. Kharkiv: Pravo, 2008.
- Romat, E. *Reklama v sisteme marketinga* [Advertising in the marketing system]. Kharkiv: Studtsentr, 1995.
- Salop, S. C., and Joseph, E. S. "Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion". *The Review of Economic Studies*, no. 44 (3) (1977): 493-510.
- Sorger, G. "Competitive dynamic advertising: a modification of the case game". *Journal of Economic Dynamics and Control*, no. 13 (1989): 55-80.
- Shapiro, C. "Advertising and Welfare: Comment". *Bell Journal of Economics*, no. 11 (1980): 749-752.
- Sethi, S. P. "Deterministic and Stochastic Optimisation of a Dynamic Advertising Model". *Optimal Control Applications and Methods*, no. 4 (1983): 179-184.
- Vitlinskyi, V. V. et al. *Ekonomichnyi ryzyk: ihrovi modeli* [Economic risk: game model]. Kyiv: KNEU, 2002.
- Vidale, M. L., and Wolfe, H. B. "An operations research study for sales response to advertising". *Operations Research*, no. 5 (1957): 370-381.
- Wang, J. *The Theory of Games*: Clarendon Press, 1988.