



Отримано: 12 лютого 2019 р.

Прорецензовано: 22 лютого 2019 р.

Прийнято до друку: 01 березня 2019 р.

e-mail: somed12@gmail.com

DOI: 10.25264/2311-5149-2019-12(40)-207-212

Данилюк Н. М. Теоретико-ігрові моделі взаємодії виробника і посередника в каналі товароруху. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»* : науковий журнал. Острог : Вид-во НаУОА, березень 2019. № 12(40). С. 207–212.

УДК 330.46

JEL-класифікація: C 710, L 200, L 420, M 300

Данилюк Наталя Миколаївна,*аспірант кафедри вищої математики, ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана»*

ТЕОРЕТИКО-ІГРОВІ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ВИРОБНИКА І ПОСЕРЕДНИКА В КАНАЛІ ТОВАРОРУХУ

У статті визначення ключових чинників впливу на формування функції споживчого попиту відбувається на основі статичних, однопериодних моделей, що дають змогу більш детально дослідити взаємний вплив основних складників кооперативної взаємодії з метою уникнення конфліктів у каналі товароруху. Побудовано базові теоретико-ігрові моделі, що дало можливість розглядати специфічні ігрові ситуації, що враховують кооперативну взаємодію виробника і посередника в маркетинговому каналі. Представлені моделі формування прибутків у безрозмірному вигляді є вихідною базою для дослідження можливих сценаріїв гри учасників каналу товароруху, що взаємодіють на умовах кооперації та прагнуть максимізувати власні доходи.

Ключові слова: кооперативна реклама, вертикальний маркетинговий канал, цінові стратегії, безрозмірні величини, функція сумісного прибутку.

Данилюк Наталья Николаевна,*аспірант кафедри высшей математики,**ДВНЗ «Киевский национальный экономический университет им. Вадима Гетьмана»*

ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ПОСРЕДНИКА В КАНАЛЕ ТОВАРОДВИЖЕНИЯ

В статье определение ключевых чинников влияния на формирование функции потребительского спроса происходит на основе статических, однопериодных моделей, которые позволяют более детально исследовать взаимное влияние основных составляющих кооперативного взаимодействия во избежание конфликтов в канале товародвижения. Построенные базовые теоретико-игровые модели, что позволило рассматривать специфические игровые ситуации, учитывающие кооперативное взаимодействие производителя и посредника в маркетинговом канале. Представленные модели формирования доходов в безразмерном виде являются исходной базой для исследования возможных сценариев игры участников канала товародвижения, которые взаимодействуют на условиях кооперации и стремятся максимизировать собственные доходы.

Ключевые слова: кооперативная реклама, вертикальный маркетинговый канал, ценовые стратегии, безразмерные величины, функция совместной прибыли.

Natalia Danyliuk,*Post-graduate student of the Department of Advanced Mathematics,**Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman*

THEORETICAL-GAME MODELS OF MANUFACTURER AND INTERMEDIARY INTERACTION IN THE CHANNEL OF COMMODITY MOVEMENT

The article defines key factors of influence on the consumer demand function formation (wholesale manufacturer price, retail price of the intermediary, manufacturer and intermediary costs for cooperative advertising, the percentage of manufacturer participation in advertising costs for the intermediary) on the basis of static, one-period models, which allow to study the mutual influence of the main cooperative interaction components in more detail and in order to avoid conflicts in the channel of commodity movement. The article focuses on the essential role played by vertical cooperative advertising in the process of generating profits in the distribution channel due to the hierarchy of marketing channels, as well as the need to take into account the redistribution of power relations among channel participants in the study of their cost structure.

The scheme of cooperative advertising's positive influence on vertical marketing channel participants activity is presented. Within this scheme the participation of the manufacturer in cooperative interaction is determined by two parameters, such as transfer price and share of expenses for cooperative advertising on the local level. In turn, the intermediary, having the opportunity to purchase the product from the manufacturer at a relatively lower price and transferring to the manufacturer the part of advertising costs, provides greater sales of goods to the end users at the level required by the manufacturer.



The relationship between cooperative advertising and pricing policy of the manufacturer / intermediary is analyzed, since it is relevant to simultaneously take into account the influence of both factors (price policy and cooperative advertising costs of the manufacturer and the intermediary) on the formation of consumer demand of the product in the channel of commodity movement. The static model of the interaction between the manufacturer and the intermediary under the conditions of cooperation is taken into consideration.

The influence of cooperative advertising on the participants' activities in the vertical marketing channel, as well as the relationship between cooperative advertising and price strategies of the participants in the marketing channel, is explored. The two-stage, non-dynamic, theoretical game of the manufacturer and the intermediary interacting in the vertical marketing channel regarding the distribution of profits from the product sale, the demand for which is insensitive to the changes in the price level, is considered. The basic game-theoretical models were constructed, which enabled to consider specific game situations, taking into account the cooperative interaction of the manufacturer and the intermediary in the marketing channel.

The presented models of profit generation in dimensionless form provide the basis for studying possible scenarios of the distribution channel players, who interact on the terms of cooperation and seek to maximize their own incomes. It is shown that finding the solution for the problem of profits optimizing in a marketing channel is closely linked with the solution of the issue of coordinated interaction between the manufacturer and the intermediary in the form of joint optimal price strategies adoption and strategies for the cooperative advertising costs formation. Function of the manufacturer obtained in the dimensionless form of the revenue, the intermediary and the joint profit of the marketing channel will enable to receive dimensionless solutions in the simulation.

Key words: cooperative advertising, vertical marketing channel, price strategies, dimensionless values, function of joint profit.

Постановка проблеми. Дослідження ефективності роботи маркетингових каналів – вагомий складник політики розподілу підприємства. Ефективне функціонування маркетингового каналу, з точки зору теорії менеджменту, полягає в побудові вигідних взаємовідносин між його учасниками, що вимагає від них ухвалення належних управлінських рішень щодо цінової та витратної політики з метою досягнення довгострокової максимізації прибутків. При цьому, досить обмежені теоретичні напрацювання, що стосуються дослідження реклами як одного із ключових чинників, що впливають на формування доходів підприємств – учасників маркетингових каналів, а поняття кооперативної реклами практично не аналізують. Тому пропонується дослідження, що стосується розгляду питання максимізації прибутків в каналі товароруху на основі обраних його учасниками оптимальних цінових стратегій та стратегій формування витрат на кооперативну рекламу, є актуальним.

Результати розв'язування оптимізаційної задачі можуть бути використані в процесі ухвалення управлінських рішень під час розроблення на підприємствах координованих стратегій планування та контролю товароруху в маркетингових каналах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Кооперативну рекламу часто визначають як ключовий чинник впливу на рівень споживчого попиту на продукт (товар), хоча поряд із цим не менш важливим чинником зміни попиту є роздрібна ціна [1]. Адже виробник і посередник, координуючи зусилля щодо визначення власної цінової політики (стратегій ціноутворення), впливають на формування кінцевої ціни на продукт (товар), що забезпечує координацію маркетингового каналу [3, 8]. Використання кооперативної реклами передбачає значну свободу дій як виробника, так і посередника щодо визначення рекламного бюджету та плану рекламної діяльності, тому їх взаємодія під час використання кооперативної реклами специфічна і передбачає участь виробника в рекламній діяльності посередника у формі покриття витрат на рекламу місцевого (локального) рівня, що називають коефіцієнтом залучення виробника або коефіцієнтом його участі [6, 7].

Отже, використовувати корпоративну рекламу вигідно не тільки для виробника, а й для посередника [1, 5]. Кооперативна реклама дає змогу виробнику зосередитися на формуванні іміджу торгової марки через здійснення інвестицій у бренд, що сприяє формуванню привабливого ставлення цільової аудиторії до продукту (товару) та її готовності до здійснення покупок [2, 8]. Кооперативна реклама дає змогу посереднику орієнтуватися на короткострокові продажі шляхом стимулювання споживачів до здійснення покупок завдяки наявності доступу до маркетингової інформації та зниженню вартості місцевих рекламних ресурсів, що підвищує його конкурентоспроможність [2, 9].

Мета і завдання дослідження. Дослідити вплив кооперативної реклами на діяльність учасників вертикального маркетингового каналу, а також взаємозв'язок кооперативної реклами та цінових стратегій учасників каналу товароруху. Розглянути двоступеневу нединамічну теоретичну гру виробника і посередника, що взаємодіють у вертикальному маркетинговому каналі, щодо розподілу прибутків від реалізації продукту (товару), попит на який нечутливий до зміни рівня цін. Отримати в безрозмірному вигляді функції прибутків виробника, посередника та сумісного прибутку в маркетинговому каналі, що дасть змогу під час моделювання одержувати безрозмірні рішення.

Виклад основного матеріалу. Оскільки некооперативна взаємодія виробника та посередника призводить до зниження ефективності маркетингового каналу, розглянемо всі випадки, що стосуються координованого ухвалення рішень учасниками каналу товароруку щодо маркетингових стратегій максимізації прибутків (див. рис. 1).

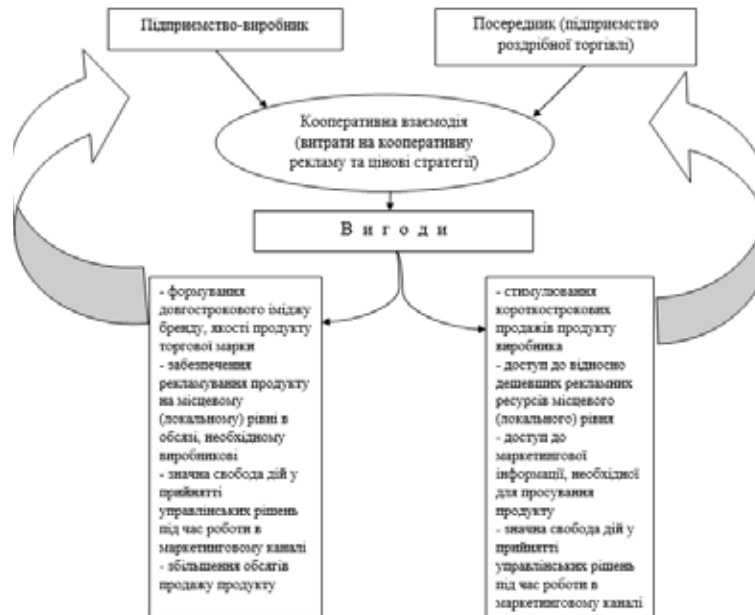


Рис. 1. Позитивний вплив кооперативної реклами на діяльність учасників вертикального маркетингового каналу

Джерело: складено автором на основі [1, 2, 9].

Виробник, покриваючи частину витрат посередника на рекламу місцевого рівня, пропонує продукт посереднику за трансфертною ціною, нижчою від ціни виробника за умови відсутності кооперації [6]. Таким чином, участь виробника в кооперативній взаємодії визначають двома параметрами, такими як трансфертна ціна та частка витрат на кооперативну рекламу місцевого рівня. Своєю чергою, посередник, маючи можливість придбати продукт у виробника за відносно нижчою ціною та передаючи виробнику частину витрат на рекламу, забезпечує більші обсяги продажу продукту (товару) кінцевим споживачам на рівні, потрібному виробникові [7]. Взаємозв'язок кооперативної реклами та цінової політики виробника і посередника зображено на рис. 2:



Рис. 2. Взаємозв'язок кооперативної реклами та цінових стратегій учасників маркетингового каналу

Джерело: складено автором на основі [7].



Оскільки для пропонованого дослідження актуально враховувати одночасно вплив обох чинників (цінової політики та витрат на кооперативну рекламу виробника і посередника) на формування споживчого попиту на продукт (товар), що перебуває в каналі товароруку, то до уваги беремо статичну модель взаємодії виробника і посередника на умовах кооперації.

Нехай p_t – трансфертна ціна, за якою підприємство-виробник продає одиницю продукту підприємству роздрібною торгівлі. Одночасно посередник устанавлює власну ціну (роздрібну) реалізації одиниці продукту на рівні p_r . При цьому, c_{am} – відсоток покриття витрат на кооперативну рекламу роздрібною продавця виробником. Отже, функція споживчого попиту з урахуванням зазначених вище параметрів, може бути представлена як мультиплікативна [5, 7, 8] так:

$$D(w, v, p_r) = h(p_r) \cdot G(w, v), \quad (1)$$

де w – витрати посередника на рекламу, гр. од.; v – витрати виробника на рекламу (рекламні інвестиції у бренд або торгову марку), гр. од.

Функцію $h(p_r)$ визначають як лінійну залежність між роздрібною ціною на одиницю товару й обсягом попиту на товар [7]:

$$h(p_r) = a - b \cdot p_r, \quad a, b \in R, \quad (2)$$

де a, b – параметри рівняння, що є позитивними константами.

Функція реакції витрат на кооперативну рекламу $G(w, v)$, яку запропонували науковці в роботі [3], має вигляд:

$$G(w, v) = A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta}, \quad A, B, w, v > 0, \quad \alpha + \beta = 1, \quad \alpha, \beta \in (0; 1) \quad (3)$$

де A – розсіяна асимптота продажу продукту (товару), рівень ринкового насичення; B – оцінний параметр; α, β – квазірекламна еластичність відповідно для посередника і виробника.

Отже, урахувавши (2) і (3), рівняння (1) має вигляд:

$$D(w, v, p_r) = (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right), \quad a, b > 0, \quad A, B, w, v > 0, \quad \alpha + \beta = 1, \quad \alpha, \beta \in (0; 1) \quad (4)$$

Урахувавши описані вище вихідні умови та вигоди учасників каналу товароруку, потрібно послідовно визначити функції прибутку виробника, посередника та каналу загалом для подальшої оптимізації сценарію кооперативної гри. Тому функцію споживчого попиту можна розглядати як функцію прибутку за умови введення додаткових параметрів [4]. З огляду на це, відповідно функції прибутку виробника та посередника запишемо у вигляді:

$$D(w, v, p_r) = (p_t - c) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right), \quad (5)$$

$$D(w, v, p_r) = (p_r - p_t - c_r) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right), \quad (6)$$

де c_r – витрати посередника на реалізацію одиниці продукту (товару).

Оскільки учасники маркетингового каналу взаємодіють на умовах кооперації, їхні прибутки варто скорегувати на величину витрат на кооперативну рекламу.

Функції прибутку виробника, посередника та функцію прибутку усього маркетингового каналу можна визначити відповідно:

$$Pr_m = (p_t - c) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (c_m \cdot w) - v, \quad (7)$$

$$Pr_m = (p_r - p_t - c_r) \cdot (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) - (1 - c_m) \cdot w \quad (8)$$

$$Pr_{ch} = Pr_m + Pr_r = (a - b \cdot p_r) \cdot \left(A - \frac{B}{w^\alpha \cdot v^\beta} \right) \cdot (p_r - c - c_r) - w - v \quad (9)$$

Для знаходження відповідних значень параметрів у рівняннях (7)-(9), за яких функції прибутків виробника, посередника та каналу загалом набувають максимальних значень, потрібно звести рівняння (7)-(9) до безрозмірного вигляду. Запропонуємо таку систему безрозмірних змінних:



$$\left\{ \begin{array}{l} a' = a - b \cdot (c + c_r) \\ A' = \frac{a^2}{b} \cdot A, \\ B' = \frac{a^2}{b} \cdot B, \\ p_r' = \frac{b}{a} \cdot (p_r - (c + c_r)), \\ p_t' = \frac{b}{a} \cdot (p_t - c) \\ v' = v \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ w' = w \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ Pr_m' = Pr_m \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ Pr_r' = Pr_r \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}, \\ Pr_{ch}' = Pr_{ch} \cdot (B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}. \end{array} \right. \quad (10)$$

Ураховуючи (10), функції прибутку виробника, посередника та функція прибутку всього маркетингового каналу в безрозмірному вигляді будуть:

$$Pr_m' = p_t' \cdot (1 - p_r') \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^{\alpha} \cdot v'^{\beta}} \right) - c_{am} \cdot w' - v' \quad (11)$$

$$Pr_r' = (p_r' - p_t') \cdot (1 - p_r') \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^{\alpha} \cdot v'^{\beta}} \right) - (1 - c_{am}) \cdot w' \quad (12)$$

$$Pr_{ch}' = p_r' \cdot (1 - p_r') \cdot \left(\frac{A'}{(B')^{\frac{1}{\alpha+\beta+1}}} - \frac{1}{w'^{\alpha} \cdot v'^{\beta}} \right) - w' - v' \quad (13)$$

Отже, отримані в безрозмірному вигляді функції прибутків виробника, посередника та сумісного прибутку в маркетинговому каналі відповідно (11), (12) та (13) дають змогу під час моделювання одержувати безрозмірні рішення.

Висновки. Отже, у дослідженні наголошено на суттєвій ролі, яку відіграє вертикальна кооперативна реклама в процесі формування прибутків у каналі дистрибуції, що зумовлено ієрархічністю маркетингових каналів, а також потребою врахування перерозподілу владних відносин між учасниками каналів під час дослідження структури їхніх витрат.

Отже, сформульовані припущення та побудовані базові теоретико-ігрові моделі описаних вище прибутків дають можливість розглядати специфічні ігрові ситуації, що враховують кооперативну взаємодію виробника і посередника в каналі товароруку. При цьому, варто зауважити, що пошук розв'язку задачі оптимізації прибутків у маркетинговому каналі тісно пов'язаний із вирішенням питання узгодженої взаємодії виробника і посередника у формі ухвалення ними оптимальних цінових стратегій і стратегій формування витрат на кооперативну рекламу. Тому розраховані моделі формування прибутків стануть вихідною базою для дослідження можливих сценаріїв гри учасників маркетингового каналу, що взаємодіють на умовах кооперації та прагнуть максимізувати власні доходи.

Література:

1. Ezimadu P. E., Nwozo C. R. Stochastic cooperative advertising in a manufacturer-retailer decentralized supply channel. *Journal of Industrial Engineering International*. Springer, Heidelberg. 2017. Vol. 13, Iss. 1, 1–12.
2. Giri B. C., Bardhan S., Maiti T. Coordinating a two-echelon supply chain with price and promotional effort dependent demand. *Int. J. Operational Research*. 2015. 23(2), 181–199.
3. Huang Z. and Li S. X. Co-op advertising models in manufacturer-retailer supply chains: a game theory approach. *European Journal of Operational Research*. 2001. Vol. 135, 527–544.



4. Jorgensen S., Zaccour G. Equilibrium Pricing and Advertising Strategies in a Marketing Channel. *Journal of Optimization Theory and Applications*. 1999. Vol. 102, No. 1, July, 111–125.
5. Li S. X., Huang Z., Zhu J., Chau Patrick Y. K. Cooperative advertising, game theory and manufacturer-retailer supply chains. *The International Journal of Management Science*. 2002. Omega, 30, 347–357.
6. Solanki K., Gor R. A Nash Equilibrium Game and Pareto Efficient Solution to A Cooperative Advertising Model Where Demand Is Dependent On Price and Advertising Expenditure. *IOSR Journal of Mathematics*. 2015. Vol. 11, Iss. 1, Ver. V (January-February), 100–104.
7. Xie J., Neyret A. Co-op advertising and pricing models in manufacturer-retailer supply chains. *Computers and Industrial Engineering*. 2008. 56, 1375–1385. DOI: www.elsevier.com/locate/caie.
8. Xie J., Wei J. C. Coordinating advertising and pricing in a manufacturer-retailer channel. *European Journal of Operational Research*. 2009. 197, 785–791.
9. Yue J., Austin J., Wang M.-Ch., Huang Z. Coordination of cooperative advertising in a two-level supply chain when manufacturer offers discount. *European Journal of Operational Research*. 2006. 168, 65–85.