

Посилання на статтю

Колосов А.М. Проектування дисконтних цін товарів на основі оптимізації за парето / А.М. Колосов // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Дала, 2013 - №1(45). - С. 58-64.

УДК 338.534

А.М. Колосов

ПРОЕКТУВАННЯ ДИСКОНТНИХ ЦІН ТОВАРІВ НА ОСНОВІ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗА ПАРЕТО

Запропоновано метод проектування дисконтних цін товарів на споживчому ринку України із застосування методу оптимізації за Парето, що дозволяє максимально знижувати ціни в інтересах покупця при гарантуванні встановленого рівня прибутковості діяльності продавця. Рис. 3, табл. 1, дж. 5.

Ключові слова: товар, ціна, дисконт, еластичність, товарооборот, прибуток, оптимізація, принцип Парето.

А.Н. Колосов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИСКОНТНЫХ ЦЕН ТОВАРОВ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПО ПАРЕТО

Предложен метод проектирования дисконтных цен товаров на потребительском рынке Украины с применением метода оптимизации по Парето, что позволяет максимально снижать цены в интересах покупателя при обеспечении установленного уровня прибыльности деятельности продавца.

A.N. Kolosov

DESIGNING DISCOUNT PRICES OF GOODS ON THE BASIS OF PARETO OPTIMIZATION

Method of designing discount prices for goods on consumer market of Ukraine using Pareto optimization method is proposed, that allows to minimize prices satisfying customers' interests and at the same time to provide fixed level of profitability for seller.

Постановка проблеми. Ефективне управління продажами в комерційній діяльності підприємств сьогодні неможливо без здійснення спеціалізованих програм лояльності стосовно споживачів продукції й товарів. Серед численних заходів у цій сфері вирішальне значення мають знижки до цін продаваних товарів, які є основою мотивування покупців до придбання більшого обсягу товарів і послуг за зниженими (дисконтними) цінами.

Як ефективний інструмент залучення покупців до підвищення товарообігу, цінові знижки, у той же час, не гарантують збільшення загальної маси одержуваного прибутку. Дисконтні ціни формуються шляхом прямої відмови на користь споживача частини прибутку, закладеного в ціні продаваного товару, а додатковий прибуток від збільшення обсягів продажів може не покривати її. З позицій теорії економічної ефективності обґрунтування оптимального рівня знижок для самого підприємства не становить труднощів. Відмова від дисконтування цін робить продаж товарів не конкурентним, а зниження цін нижче певного рівня приводить до збитків продавця. На цій основі можуть бути

“Управління проектами та розвиток виробництва”, 2013, № 1(45)

сформульовані певні критерії оптимізації ціноутворення в інтересах окремого підприємства.

Однак в існуючих умовах роботи на єдиному ринку з тим самим споживачем ніяке комерційне підприємство не має права проводити відособлену цінову політику незалежно від дій партнерів і конкурентів, поза правилами, що встановилися, традицій торгівлі, у тому числі в сфері стимулювання продажів на основі формування дисконтних цін, де формуються інтереси покупців. Якщо для підприємства можливий пошук оптимального розв'язання задачі в межах зміни ціни продаваного товару, то для споживача критерієм оптимальності є мінімізація ціни, тобто загальне розв'язання задачі для двох сторін процесу продажу-покупки не може здійснюватися на основі єдиного критерію оптимальності. Дане положення відносить проблему проектування дисконтних цін товарів до завдань багатокритеріальної оптимізації, тобто одночасної оптимізації двох або більше конфліктуючих цільових функцій у заданій області їх визначення. На розв'язання подібних завдань спрямовані певні додатки сучасного програмування, однак їх практичне використання в комерційній діяльності вкрай обмежене, насамперед, через наявність теоретичних проблем обґрунтування самого підходу до ухвалення спільного рішення при конфлікті інтересів різних сторін. У той же час, практична актуальність розв'язання даного завдання для роботи комерційних підприємств постійно підвищується, про що свідчать здійснювані багатьма підприємствами великі обстеження споживчих уподобань на основі акцій продажів за дисконтними цінами, намагаючись установити ту межу дисконтування цін, яка би задовольняла як продавця, так і покупця. Розв'язанню практичних завдань проектування дисконтних цін в умовах ринку України присвячена дана стаття.

Аналіз стану сучасних уявлень щодо визначеності проблеми.

Основною теоретичною базою проектування дисконтних цін є класичні моделі попиту-пропозиції [1], застосування яких для реальних умов ринку України вимагає економіко-математичного супроводу в частині встановлення математичних залежностей зміни обсягів продажів певних товарів від їхніх цін, тобто еластичності товарів. Відомо, що еластичність товарів в умовах конкурентного регіонального ринку й конкурентного оточення може бути дуже високою, що визначає різноманітність застосовуваних методів ціноутворення при управлінні продажами комерційного підприємства [2]. У сучасному ціноутворенні одержують усе більше використання методи кореляційно-регресійного аналізу, оптимізації рішень, наприклад, симплекс-методом, за допомогою ігрових моделей, експертних оцінок, широко представлених у наукових публікаціях, наприклад [3; 4]. У цей час інформаційне забезпечення проектування дисконтних цін значно поліпшується завдяки використанню сучасних розрахунково-касових терміналів, що дозволяє накопичувати інформацію про товари, їх ціни, споживчі уподобання і здійснювати постановку багатокритеріальних задач оптимізації дисконтних цін, зокрема, із застосуванням методів оптимізації за принципом Парето [5]. Відповідно до формулювання критерію Парето будь-яка зміна, яка не заподіює збитків однієї стороні й при цьому приносить користь іншій, є поліпшенням. Із цього випливає висновок, що рішення, у порівнянні з яким будь-яке інше погіршує положення хоча б однієї з конфліктних сторін, є оптимальним за Парето. При досить прозорому змісті принципу оптимізації по Парето різноманіття його застосування диктується безліччю умов, у рамках яких формуються критерії оптимальності обох сторін, що, саме, і визначає актуальність застосування даного методу при проектуванні дисконтних цін в умовах специфічних проявів критеріїв оптимальності для підприємства-продавця й покупця.

Метою статті є постановка завдання проектування дисконтних цін на основі оптимізації по Парето для умов роздрібного ринку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Стосовно до поставленого завдання поліпшенням за Парето пропонується вважати будь-яку зміну в частині пропонованих дисконтних знижок цін товарів, яка поліпшує ступінь задоволення споживачів за рахунок зниження ціни (і не може розцінюватися ними інакше, як корисне) і не знижує рівня мінімального прибутку, одержуваного продавцем. Проілюструємо реалізацію принципу Парето наступним прикладом, представленим на рис. 1.

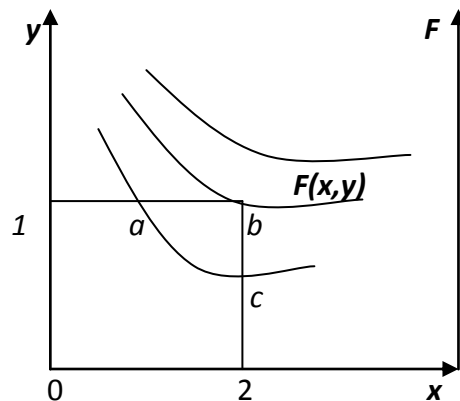


Рис. 1. Ілюстрація принципу оптимізації за Парето

Якщо, наприклад, безліч рівноважних рішень стосовно взаємовідношення показників x та y обмежує квадрат «0-1-b-2», що відображає інтереси одного суб'єкта, а деякий функціонал F , що залежить від сполучення показників x та y , відображає інтереси іншого суб'єкта, то оптимальним рішенням за Парето, що влаштовує інтереси обох суб'єктів слід вважати:

а) точку b , якщо в інтересах другого суб'єкта максимізувати $F(x,y) = \max$;

б) безліч рішень, обмежених трикутником a, b, c , якщо в інтересах другого суб'єкта мінімізувати значення функціоналу $F(x,y) = \min$.

Саме такий вибір відповідає принципу Парето, оскільки будь-яке рішення, поза варіантами а) і б), погіршує стан другого суб'єкта.

Якщо ж інтереси першого суб'єкта пов'язані із максимізацією функції $y=f(x)$, то оптимальному рішенням за Парето буде відповідати точка a .

Сформулюємо задачу оптимізації дисконтних цін у роздрібній торгівлі в термінах, відповідних до приведеного графіку на рис. 1. Дана задача потребує встановлення наступних передумов:

визначення параметрів еластичного попиту товару за його ціною;

визначення економічно допустимих меж зниження ціни товару для гарантування отримання мінімального прибутку від його реалізації.

Еластичність попиту за ціною означає, що його обсяг u відсотковому відношенні змінюється при зміні ціни товару на кожний відсоток. На цій основі проводиться кількісна оцінка еластичності за допомогою коефіцієнта еластичності E , що виражає співвідношення змін попиту на товар і його ціни:

$$E = \frac{\Delta Q/Q_1}{\Delta C/C_1}$$

де Q_1 , ΔQ , – попередній обсяг попиту на товар та його приріст при змінненні рівня продажної ціни;

C_1 , ΔC – попередня ціна товару та її зменшення, відповідно.

Якщо відобразити змінювання показників у відсотках, то формула коефіцієнту еластичності між двома точками функції «ціна-попит» має вигляд:

$$E = \% \Delta Q / \% \Delta C.$$

Хоча числове значення коефіцієнта еластичності теоретично може змінюватися від нуля нескінченно, якісний прояв еластичності оцінюється щодо одиничного значення:

при $E = 0$ попит є нееластичним;

при $E < 1$ попит проявляє низьку еластичність;

при $E = 1$ попит називають одиничним, коли він змінюється строго пропорційно зміні ціни;

при $E > 1$ має місце еластичний попит.

При побудові практично значущих моделей для діяльності комерційного підприємства слід урахувати відмінність між змістом еластичності ринкового попиту й попиту на продукцію конкретного комерційного підприємства в конкретних умовах. Еластичність ринкового попиту відображає усереднені загальнонаціональні співвідношення факторів споживання й характеризується досить невисокими показниками, тоді як еластичність споживання окремих видів товарів у конкретних регіональних і соціальних умовах вище. Наведемо у таблиці як приклад результати обстеження еластичності двох груп товарів у роздрібній торгівлі системи супермаркетів (табл. 1).

Таблиця 1

Вихідні дані стосовно визначення еластичності товарообороту за знижкою (дисконтом) до ціни товару

Товарна група	Знижка до ціни товару (дисконт), d, %	Приріст продажів, ΔQ , %	Рівняння поліноміальної залежності ΔQ від d
1. Товари з високою еластичністю з «різким стартом»	0,5	0,3	$\Delta Q = 1,5 d^2 - 0,85d + 0,625$
	1,0	1,5	
	1,5	2,5	
	2,0	5,0	
	4,0	22,0	
2. Товари із середньою еластичністю з «м'яким стартом»	5,0	33,8	$\Delta Q = 0,606d^2 - 1,42d + 4,44$
	1,0	3,0	
	2,0	5,0	
	5,0	12,0	
	8,0	32,0	

Представимо на рис. 2 графічну інтерпретацію середніх показників збільшення продажів товарів першої групи.

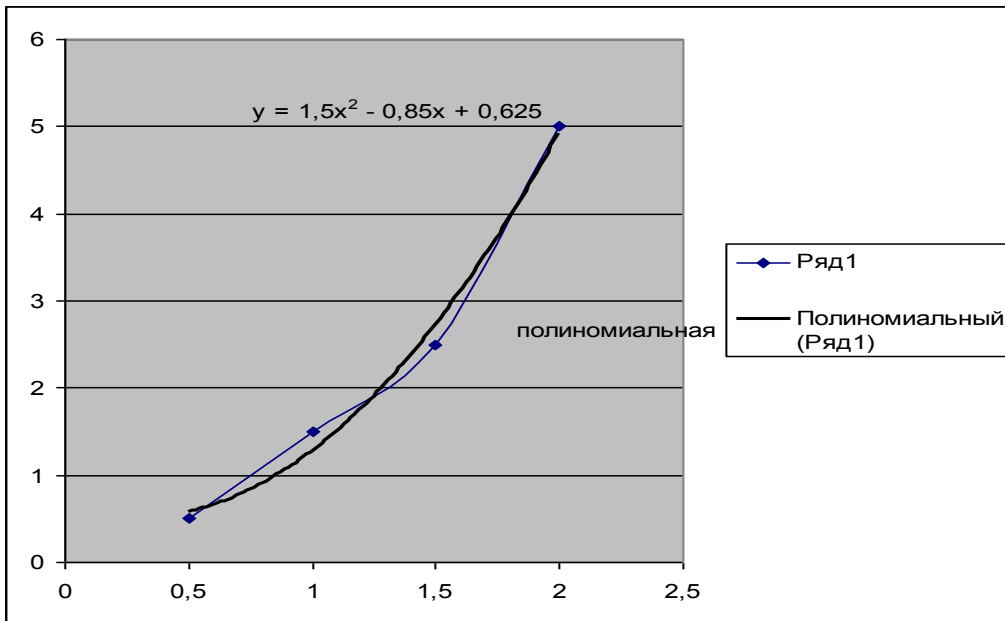


Рис. 2. Функція приросту продажів товару в залежності від знижки його ціни (дисконту): x – знижка до ціни (дисконт), $d, \%$; y – приріст продажів до їх обсягів при звичайній ціні $\Delta Q, \%$

Сформулюємо функцію залежності прибутку в складі ціни товару в залежності від параметрів еластичності товару та інших вирішальних чинників. По-перше, хоча середнє значення прибутку у складі ціни у середньому складає 2-3%, по окремих товарних групах це значення досягає 12 і більше відсоткових пунктів за умов реалізації за звичайною ціною. В разі ж збільшення обсягів продажів за зниженою ціною, частка прямої втрати прибутку в кожному окремому товарі частково компенсується за рахунок збільшення кількості продажу товарів за зниженими цінами. У структурі ціни товарів досліджуваних підприємств торгівельна націнка складає в середньому 18,6%, з якої 15 відсоткових пунктів витрачаються на умовно-постійні витрати, включаючи заробітну плату торговельного персоналу, відрахування на соціальні цілі, адміністративні та господарчі витрати. Це означає, що кожний приріст обсягу продажу товару дає економію на умовно-постійних витратах приблизно біля $0,15\%$, а при зростанні продажів на ΔQ економія дорівнює $0,15 \cdot \Delta Q \%$.

Таким чином, прибуток у відсоткових пунктах від первісної ціни при даній величині дисконту складає:

$$\Pi = \Pi_p - d + 0,15 \cdot \Delta Q(d), \quad (1)$$

де Π_p – початкова величина прибутку у первісній ціні, а після підстановки до формули (1) залежності для ΔQ з таблиці, наприклад, для першої групи товарів, отримуємо:

$$\Pi = \Pi_p - d + 0,15 \cdot (1,5 d^2 - 0,85 d + 0,625),$$

а після спрощення:

$$\Pi = \Pi_p + 0,094 - 1,128 d + 0,225 d^2. \quad (2)$$

Якщо прирівняти нулю першу похідну виразу (2) при початковій величині прибутку у складі ціни товару першої групи 13 %, то знайдемо оптимальне значення дисконту $d1 = 2,5 \%$, при якому прибуток зменшується до мінімуму, який все ж таки перевищує встановлений мінімум отримання прибутку у складі ціни на рівні 2,6 %. Для товарів другої групи оптимальне значення дисконту дорівнює $d2 = 6,6 \%$, але при цьому мінімальне значення прибутку знижується нижче встановленого рівня у 2,6%. Відобразимо взаємозалежності розглянутих показників на рис. 3 у вигляді моделі оптимізації дисконтних цін товарів за Парето.

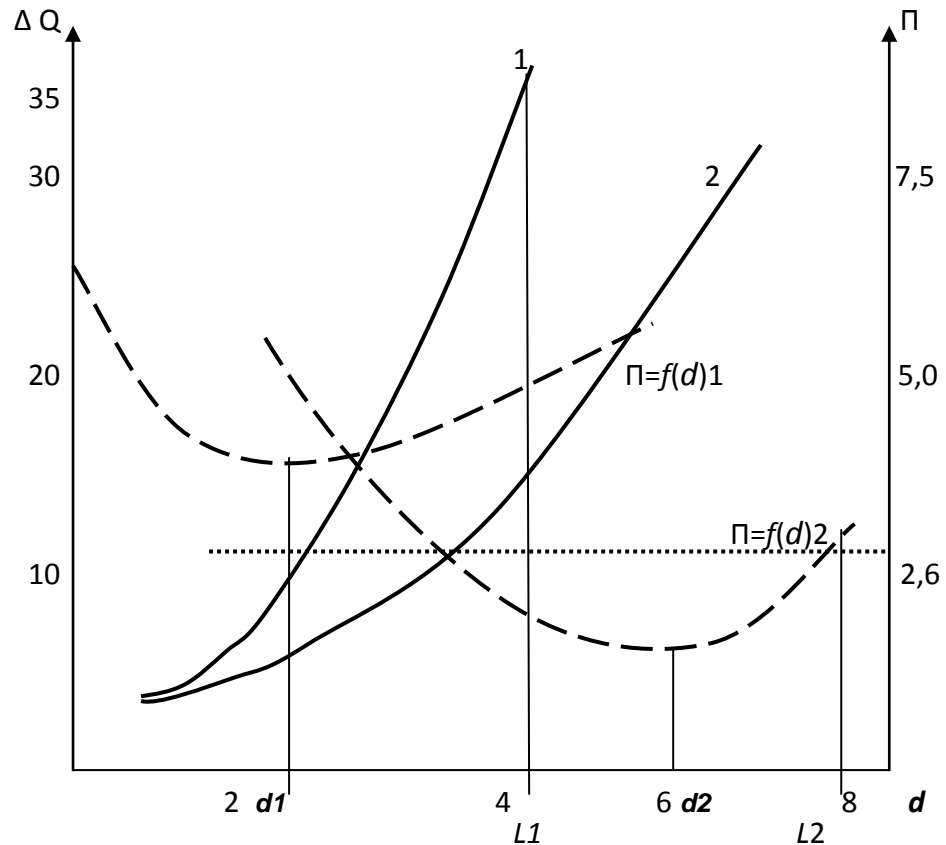


Рис. 3. Модель оптимізації дисконтних цін за принципом Парето

Точкою $d1$ на осі абсцис відображено значення дисконту, що призводить до найбільшого зниження прибутку від продажу товарів першої групи. Підвищення дисконту більш вигідне для продавця і одночасно для покупців. Таким чином оптимальною за Парето для обох сторін є найбільша припустима знижка, якою є $L1 = 5\%$, що виявлено при проведенні експерименту з продажів товарів цієї групи на умовах акції. Стосовно товарів другої групи свого мінімуму прибуток досягає при дисконті $d2 = 6,6\%$, перевищення якого для обох сторін також вигідне і, таким чином, оптимальним за Парето знов стає максимально припустима за умов проведеної акції знижка у $L2 = 8 \%$ до первісної ціни товарів другої групи, оскільки знижка в межах 4-8 % призводить до зниження прибутку нижче встановленого мінімуму у 2,6 %.

Висновки. Застосування моделі оптимізації дисконтних ставок на основі оптимізації за Парето надає можливості комерційним підприємствам проектувати дисконтні ціни на товари та послуги, що стимулюють зростання товарообороту, а отже, і обсягів виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь [Электронный ресурс] / Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. – М.: ИНФРА-М, 2006. – Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru/dict/economic>.
2. Баркан Д.И. Управление продажами / Д.И. Баркан. – СПб.: СПбГУ, 2007. – 908 с.
3. Шестонова Е.В. Современные методы ценообразования / Е.В. Шестонова // Финансовый менеджмент. – 2012. – № 1. – С. 4-12.
4. Шигаев А.И. Влияние изменений в ценах и затратах на уровень безубыточности предприятия / А.И. Шигаев // Экономический анализ. – 2008. – № 2 (107). – С. 34-41.
5. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] / Экономико-математический словарь // АКАДЕМИК. – Режим доступа: <http://dis.academic.ru>.

Рецензент статті
д.е.н., проф. Даніч В.М.

Стаття надійшла до редакції
12.02.2013 р.