

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЦІНИ ТОВАРУ НА ОСНОВІ КОНКУРЕНТНОГО АНАЛІЗУ

Запропоновано методичні засади до формування ціни товару на основі конкурентного аналізу шляхом попереднього збору даних та їх систематизації, відбору релевантних факторів впливу та визначення остаточної вартості товару. Даний підхід дозволить швидко реагувати на кон'юнктурні зміни на ринку та отримати додаткові фінансові вигоди підприємству.

Ключові слова: ціна, конкуренція, нормалізація, регресійний аналіз, кореляція

Постановка проблеми. Ефективність функціонування та стабільність розвитку будь-якого суб'єкта господарювання залежить від процесу ціноутворення. Це потужний інструмент, що при вмілому використанні надає значимі конкурентні переваги на ринку. Постає питання, як же правильно використати цей інструментарій для прийняття оптимального рішення щодо встановлення ціни, що дозволить отримати максимальний прибуток в майбутньому. У період, коли інформаційні технології охоплюють всі сфери суспільної діяльності, найбільш популярним підходом до прийняття управлінських рішень є так званий «data driven decision» підхід, тобто ухвалення питань на основі обробки та аналізу великих об'ємів даних. Зазначений підхід дозволяє врахувати всю множину факторів, що впливають на значення ціни. Особливе місце серед цих факторів є дані про ціни конкурентів та їх загальні показники на ринку. Аналіз повної та актуальної інформації про конкурентів і ринок в цілому дозволяє підприємству знаходитися на крок попереду інших.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ряд науковців в Україні займалися дослідженням таких питань як ціноутворення в електронній комерції, використання конкурентного аналізу для ціноутворення, вивчення шляхів до підвищення ефективності ціноутворення тощо. У роботі О. М. Подлевської [1] визначено головні принципи та методи ціноутворення підприємств у сфері електронної торгівлі, розглянуто відмінність у ціноутворенні в «офлайн» бізнесі та електронній комерції, наголошено на важливості фактору динамічної зміни ціни під впливом цін конкурентів.

О. І. Андрусем [2] запропоновано методи до підвищення ефективності ціноутворення на підприємстві. Л. І. Третьякова [3] представила методіку аналізу конкурентів з використанням інформаційних технологій. І. І. Свидруком [4] проведено комплексне дослідження теоретичних аспектів і практики формування та розвитку систем управління на українських підприємствах електронної торгівлі, запропоновано нові методичні підходи щодо створення систем управління на підприємствах електронної торгівлі.

Мета роботи є розробка науково-методичного підходу до формування ціни на продукцію ІТ спрямування шляхом попереднього збору даних, відбору релевантних факторів впливу та визначення остаточної вартості товару.

Виклад основного матеріалу дослідження. Процес ціноутворення вимагає комплексного підходу та гнучкості, адже кожен товар має свої унікальні особливості, неможливо визначити універсальний алгоритм розрахунку, який би однаково ефективно можна було б використати для різних типів товарів. На рисунку 1 схематично зображена запропонована методика для розрахунку ціни, в якій в першу чергу обирається оптимальний алгоритм розрахунку, а потім вже кінцеве визначення ціни з урахуванням цін конкурентів. Розглянемо кожен із етапів більш детально на конкретному прикладі. Певне підприємство займається виготовленням мікроконтролерів, керівництвом якого поставлена задача щодо визначення оптимальної ціни на окрему модель мікроконтролера з характеристиками приведеними в таблиці 1.



Рис. 1. Схема процесу ціноутворення на основі конкурентного аналізу

На першому етапі передбачено збір та систематизацію даних про ціни мікроконтролерів конкурентів та їх постачальників, а також довідкову інформацію стосовно характеристик для кожної із моделей, які розглядаються. Для

аккумуляції інформації про ціни використано найбільш популярні прайс-агрегатори, дошки оголошень та спеціалізовані інтернет-магазини.

Таблиця 1

Характеристика моделі мікроконтролера, для якого необхідно визначити ціну

Характеристика	Значення	Характеристика	Значення
Device	МКР 1	8-bit Timer (Numbers)	4
Flash (Kbytes)	32	PWM (Channels)	15
EEPROM (Kbytes)	1	RTC (Bool)	1
SRAM (Bytes)	1024	10-bit A/D (Channels)	5
Max I/O Pins (Numbers)	45	Hardware Multiplier (Bool)	1
F.max (MHz)	16	Interrupts (Numbers)	26
Vcc.l (V)	3,5	Ext. Interrupts (Numbers)	13
Vcc.h (V)	5	Self Program Memory (Bool)	1
16-bit Timers (Numbers)	4		

Умовні пояснення характеристик:

Flash – об’єм енергонезалежної пам’яті програм (в кілобайтах); EEPROM – об’єм енергонезалежної пам’яті даних (в кілобайтах); RAM – об’єм статичної пам’яті даних (в байтах); Max I/O – максимальна кількість доступних ліній вводу/виводу; F. max – максимальна частота (в мегагерцах); Vcc – діапазон робочих напруг живлення (в вольтах); Timer(s) 8/16 bit – кількість та розрядність таймерів; PWM – кількість незалежних каналів широтно-імпульсної модуляції; RTC – система реального часу; SPI – синхронний трьох провідний послідовний інтерфейс; UART – асинхронний послідовний приймач; TWI – двох провідний послідовний приймач; AD – кількість каналів аналого-цифрового перетворення; Int. – кількість переривань (interrupts); Ext. Int. – кількість зовнішніх переривань.

Наступним етапом є визначення загального сподівання (1) на основі зібраних цін з різних значення ціни для кожної з відібраних моделей. джерел. Для цього доцільно розрахувати математичне

$$E(X) = \sum_x xp(x), \quad (1)$$

де $E(X)$ – математичне сподівання ціни на конкретний товар;

x – ціна на товар з одного із джерел;

$p(x)$ – ймовірність появи ціни x .

У результаті проведених розрахунків отримано масив даних, що слугуватиме основою для визначення ціни товару на основі аналізу конкурентів. Першим кроком у визначенні оптимального алгоритму розрахунку ціни є

$$X_n = \frac{(X - \min(X))}{\max(X) - \min(X)}, \quad (2)$$

де X_n - нормалізоване значення показника X .

Далі необхідно транспонувати матрицю з відібраними факторами та знайти відстань між контрольним товаром та іншими. Контрольним товаром може бути будь-який з відібраних на

оцінка релевантних факторів впливу (характеристик товару), яка проведена за допомогою таких методів економіко-математичного моделювання як кореляційний аналіз, регресійний аналіз та метод головних компонент. Наступний крок реалізації науково-методичного підходу є приведення даних до стандартизованого вигляду шляхом розрахунку показника мінімаксної нормалізації (формула 2).

етапі конкурентного аналізу. Для розрахунку відстані використано:

– показник кореляції Пірсона R_{xy} :

$$R_{xy} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X}^2)}\sqrt{\sum(Y - \bar{Y}^2)}} \quad (3)$$

де \bar{X}, \bar{Y} – середні значення вибірки.

– евклідову відстань D_{xy} :

$$D_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}, \quad (4)$$

Після визначення відстаней необхідно відсортувати моделі мікроконтролерів за отриманими значеннями. У випадку використання кореляції Пірсона необхідно сортувати за спаданням, а у випадку розрахунку

за формулою Евклідової відстані значення треба сортувати за зростанням. З відсортованих значень відбирається n найближчих до контрольної моделі і знаходиться середнє арифметичне значення ціни (формула 5).

$$\bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i, \quad (5)$$

де \bar{P} - середнє значення ціни;

n - кількість відібраних найбільш схожих моделей товару.

Наступним кроком є порівняння кожного із варіантів розрахунку для вибору оптимального.

$$dif_i = |P_c - \bar{P}_i|, \quad (6)$$

де dif_i – різниця отриманої ціни від ціни контрольного товару по модулю для i -го варіанту розрахунку;

P_c – ціна на контрольний товар;

Для цього рекомендується знайти різницю отриманої ціни від ціни контрольного товару (формула 6).

\bar{P}_i – середнє значення ціни на основі найбільш схожих товарів для i -го варіанту розрахунку.

У результаті проведених розрахунків отримано наступну таблицю 2.

Таблиця 2

Порівняння отриманих варіантів розрахунку

№	Метод відбору релевантних факторів	Застосування нормалізації	Спосіб розрахунку відстані	Кількість факторів	Ціна	Різниця
1	Кореляційний аналіз	Minimax	Кореляція Пірсона	5	68,97	0,79
2	Кореляційний аналіз	Minimax	Кореляція Пірсона	10	72,93	3,17
3	Регресійний аналіз	none	Евклідова відстань	15	66,07	3,69
4	Метод головних компонент	none	Кореляція Пірсона	15	64,51	5,25
5	Регресійний аналіз	none	Евклідова відстань	10	77,66	7,90
6	Кореляційний аналіз	Minimax	Кореляція Пірсона	15	82,67	12,91
7	Метод головних компонент	none	Кореляція Пірсона	10	54,02	15,74
8	Метод головних компонент	Minimax	Кореляція Пірсона	10	86,58	16,82
9	Кореляційний аналіз	none	Кореляція Пірсона	10	87,38	17,62
10	Метод головних компонент	Minimax	Кореляція Пірсона	5	45,91	23,85
11	Регресійний аналіз	none	Евклідова відстань	5	105,04	35,28
12	Метод головних компонент	none	Кореляція Пірсона	5	109,72	39,96
13	Кореляційний аналіз	none	Кореляція Пірсона	5	109,72	39,96
14	Регресійний аналіз	Minimax	Евклідова відстань	15	29,51	40,25
15	Регресійний аналіз	Minimax	Евклідова відстань	10	26,01	43,75
16	Метод головних компонент	none	Кореляція Пірсона	15	113,93	44,17
17	Регресійний аналіз	Minimax	Евклідова відстань	5	17,89	51,87
18	Кореляційний аналіз	none	Кореляція Пірсона	15	125,00	55,24

Усі варіанти проранжовані за показником різниці між ціною контрольного товару (в даному випадку 69,76) та розрахованою ціною. Найбільш точний результат показав варіант розрахунку, в якому фактори обираються за значущістю коефіцієнта кореляції, потім нормалізуються методом мінімакс, а в якості способу розрахунку відстані використовується

кореляція Пірсона. При цьому похибка складає 0,79 умовні одиниці.

Далі за обраним варіантом розрахунку знайдемо ціну на модель мікроконтролера, яка виробляється на досліджуваному підприємстві. Першочергово розраховано коефіцієнти кореляції між ціною та кожною з характеристик (таблиця 3).

Таблиця 3

Значення кореляції між ціною на мікроконтролер та його характеристиками

Фактори	Кореляція з ціною	Фактори	Кореляція з ціною
Price	1,000	8-bit Timer	0,185
Flash (Kbytes)	0,782	PWM (channels)	0,501
EEPROM (Kbytes)	0,828	RTC	0,480
SRAM (Bytes)	0,830	10-bit A/D (channels)	0,551
Max I/O Pins	0,758	Hardware Multiplier	0,518
F.max (MHz)	-0,007	Interrupts	0,777
Vcc (V)l	-0,247	Ext Interrupts	0,572
Vcc (V)h	0,165	Self Program Memory	0,244
16-bit Timers	0,489		

Отже, отримані результати засвідчують, що показники: Flash, EEPROM, SRAM, Max I/O, Interrupts мають найбільш вагомий вплив на ціну товару. Ці характеристики нами використано для пошуку відстаней між моделями

мікроконтролерів. Але спочатку проведено нормалізацію значення відібраних характеристик, для цього використано формулу 2. Пронормалізовані значення відібраних факторів наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Частина моделей мікроконтролерів з пронормалізованими та відібраними факторами

Device	Мкр1	AT90CAN128 Autoivoive	AT90PWM2	AT90PWM3	...	STM32F030F4P6
Flash (Kbytes)	0,124	0,499	0,030	0,030	...	0,061
EEPROM	0,250	1,000	0,125	0,125	...	0,000
SRAM (Bytes)	0,125	0,500	0,063	0,063	...	0,500
Max I/O Pins	0,512	0,607	0,202	0,298	...	0,405
Interrupts	0,456	0,596	0,000	0,000	...	0,140

Нормалізовані значення характеристик товару використані для розрахунку відстаней між вартістю товарів. Розраховані та

відсортовані у порядку спадання відстані наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Відстані до моделі мікроконтролера, який виготовляється на підприємстві

Модель	Ціна	Відстань	Модель	Ціна	Відстань
ATmega8535	85,79	0,990	ATmega165	95,30	0,947
ATmega8515	63,38	0,984	ATmega165P	95,57	0,947
ATtiny2313	60,1	0,978	ATmega169	93,38	0,947
ATmega16	69,76	0,965	ATmega169P	89,17	0,947
ATtiny26	54,46	0,959
ATmega3250	107,57	0,951	ATmega2561	319,25	-0,892

На основі отриманих значень показників, визначено остаточну ціну товару на основі перших 5 моделей мікроконтролерів:

$$P = \frac{(85,79 + 63,38 + 60,1 + 69,76 + 54,46)}{5} = 66,7 \quad (7)$$

Отже, отримана ціна дорівнює 66,7 грн. Звичайно для більш точних розрахунків можна оцінити значно більшу кількість варіантів пошуку ціни шляхом розширення математичного інструментарію. При чому проводити оцінку не лише по контрольному товару, а по цілій вибірці. Але це виходить за рамки даної роботи і вимагає автоматизації всього процесу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У роботі розроблено та апробовано

на конкретному прикладі методику пошуку оптимальної ціни на основі конкурентного аналізу та ринкових цін. Дана методика ґрунтується на сучасному інструментарії аналізу даних при прийнятті управлінського рішення щодо ціноутворення, а її автоматизація дозволить значно підвищити точність та якість результатів з метою отримання конкретних переваг компанії на ринку.

Список літератури

1. Подлевська О. М. Принципи ціноутворення в електронній комерції / О. М. Подлевська // Вісник НУВГП. Економіка : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2014. – Вип. 1(65). – С. 311-317.
 2. Андрусь О. І. Аналіз проблем сучасного ціноутворення в Україні та обґрунтування шляхів підвищення його ефективності [Електронний ресурс] / О. І. Андрусь // Ефективна економіка. – 2013. – № 5. Режим доступу – <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2027>

3. Третякова Л. І. Маркетингові аспекти застосування електронних технологій бізнесу / Л. І. Третякова, С. Й. Чучмарьова, П. Б. Прийма // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. Політехніка». – 2010. – № 690. – С. 479-482.
 4. Свидрук І. І. Формування систем управління в підприємствах електронної торгівлі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (економіка торгівлі та послуг)» / Ірена Ігорівна Свидрук. – Львів, 2007. - 20 с.

Аннотація

Викторія Роєнко, Ярослав Куц

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЦЕНЫ ТОВАРА
НА ОСНОВЕ КОНКУРЕНТНОГО АНАЛИЗА**

В статье предложены методические основы к формированию цены товара на основе конкурентного анализа путем предварительного сбора данных и их систематизации, отбора релевантных факторов влияния и определения окончательной стоимости товара. Данный подход позволит быстро реагировать на конъюнктурные изменения на рынке и получить дополнительные финансовые выгоды предприятию.

Ключевые слова: цена, конкуренция, нормализация, регрессионный анализ, корреляция

Summary

Victoria Roienko, Yaroslav Kuts

**METHODICAL APPROACHES OF PRODUCT PRICE FORMATION
ON THE BASIS OF COMPETITIVE ANALYSIS**

The methodical approaches of product price formation on the basis of competitive analysis by preliminary data collection and systematization, the selection of relevant factors and determination the final cost of goods are considered in the article. This approach allows react to changes in the market conjuncture quickly and receive additional financial benefits to the enterprise.

Keywords: price, competition, standardization, regression analysis, correlation