

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ СЕЗОННОГО ЗНИЖЕННЯ ЦІН НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ СТАТИСТИЧНИХ ІГОР

Метою статті є висвітлення теоретико-методологічних підходів до формування цін на продукцію сільгосппереробки. Статті висвітлено основні принципи ціноутворення на продукцію сільгосппереробки, викладено основні методологічні підходи до визначення розміру сезонного зниження цін на продукцію сільгосппереробки. Методологія визначення розміру сезонного зниження цін на продукцію сільгосппереробки розглядається з позицій теорії статистичних ігор.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: еластичність попиту від ціни, сезонне зниження цін, теорія статистичних ігор.

Відомо, що попит на продукцію сільгосппереробки формується під впливом різних природно-кліматичних факторів. Ці фактори надають продукції сільгосппереробки характер сезонного попиту, так як на попит сильний вплив чинить зміна вказаних факторів. Продукція, що не була продана вчасно, може не знайти у майбутньому своїх покупців, що призведе до втрат та зростання торговельних витрат. У зв'язку з цим торговельні підприємства наприкінці весни організують продаж продукції сільгосппереробки за зниженими цінами. Зрозуміло, що рішення про розмір зниження цін при сезонному розпродажі не може прийматися необдуманно. Перш за все повинна прийматися до уваги реакція покупців на зниження цін, яка, як відомо, вимірюється еластичністю попиту від ціни. На практиці еластичність попиту від ціни вивчається стосовно до основних споживчих товарів та товарних груп (наприклад, продукція садівництва). Еластичності попиту від ціни на окремі конкретні продукти сільгосппереробки (наприклад, пюре яблучне), продаж яких має сезонний характер, є невідомими. В цьому зв'язку можливо припустити, що сезонне зниження цін має характер гри підприємства з природою. Прийняття рішення про розмір зниження цін може розглядатися як пошук оптимальних цін в умовах невизначеності, що передбачає можливим використання теорії статистичних ігор. Подальше викладення положень методу розглянемо на реальному прикладі.

Сільськогосподарське переробне підприємство має 57 т. нерозпроданого плодово-ягідного пюре, ціна на яке складає 800 грн за тонну, а витрати на виробництво складають 500 грн на тонну. Підприємство усвідомлює, що даний продукт швидко знецінюється, так як через кілька місяців на ринок вийде продукт нового врожаю. Підприємство вирішує знизити ціни, щоб викликати додатковий попит на свій продукт. Не викликає сумніву те, що рішення про розмір зниження цін повинне бути обґрунтованим та принести мінімум втрат підприємству. Підприємство вирішує розглянути чотири варіанти зниження ціни — на 20, 30, 40, 50 %. При цьому воно повинне враховувати реакцію покупців на зниження цін, яка вимірюється еластичністю попиту від ціни, яка показує, на скільки відсотків у середньому збільшується попит на продукцію, якщо його ціну знижено на 1 %. Еластичність попиту від ціни визначається за формулою:

$$E = \frac{\Delta K}{K} : \frac{\Delta C}{C},$$

де E — еластичність попиту від ціни;

K — попит на продукцію за заданої ціни (C) на неї;

ΔC — абсолютна зміна ціни;

ΔK — приріст попиту на продукцію при зниженні ціни (C) на неї на величину ΔC .

Отже, потрібно визначити оптимальний розмір зниження ціни на продукцію підприємства-переробника, при якому втрати підприємства будуть мінімальними.

У цій задачі в якості другого гравця (статистика) виступає підприємство-переробник. В якості першого гравця (природи) виступає реакція покупців на зміну цін, тобто еластичність попиту від ціни, про яку підприємство в даний момент знає лише те, що цей попит може бути як малоеластичним, так і високоеластичним. Яким у дійсності є попит, підприємство не знає, але може або виявити його на основі проведення маркетингового дослідження, або для його оцінки використовувати інформацію, що отримана на основі проведених раніше досліджень і розрахунків. В якості показників, що характеризують стратегію природи, виступає розподіл імовірностей, з якими природа застосовує окремі свої стратегії (малу та високу еластичність попиту). Із викладеного вище слідує, що сезонне зниження цін має характер гри сільгосппідприємства з природою та може визначатися на основі теорії статистичних ігор.

Складемо структуру статистичної гри, що відповідає проблемі сезонного зниження цін.

Введемо позначення:

Ω — множина можливих станів природи, що включає два елементи $\Omega = \{\Theta_1, \Theta_2\}$, де Θ_1 відповідає малоеластичному попиту на продукцію при зміні ціни, а Θ_2 означає, що еластичність попиту від ціни є високою;

A — множина можливих рішень підприємства, яка включає чотири елементи: $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$, де a_1 — рішення знизити ціну на даний продукт на 20 %, a_2 — на 30 %, a_3 — на 40 %, a_4 — на 50 %;

$L(\Theta, a)$ — функція втрат підприємства, яка має 2×4 число значень.

Кожен елемент цієї функції втрат визначається на основі наступних даних:

1. кількість залишків продукції — 57 т.;
2. собівартість — 500 грн на тону продукції;
3. продажна ціна — 800 грн за тону;
4. рішення переробного підприємства про зниження продажної ціни на: 20, 30, 40, 50 %;

5. коефіцієнти еластичності (за даними маркетингових досліджень, для відповідного варіанту зниження цін) при невеликій еластичності попиту від ціни на аналогічні товари в розмірі 1; 1; 1; 1 та при високій еластичності попиту від ціни в розмірі 1,5; 2,33; 2; 1,8;

Обсяг продажів у результаті зниження ціни визначається виходячи з формули еластичності попиту від ціни, яка має вигляд:

$$E = \frac{\Delta K}{K} : \frac{\Delta C}{C}.$$

Звідки:

$$\Delta K = (E \cdot K) \cdot \frac{\Delta C}{C}.$$

Так як $\frac{\Delta C}{C} = a$ — тобто зниженню ціни у відсотках, то обсяг продажів ΔK_i^j , $i=1...4, j=1...2$ залежно від коефіцієнту еластичності E_i , $i=1...4$ може бути розрахований за формулою:

$$\Delta K_i^j = a_i \times K \times E_i, i=1...4.$$

Зауважимо, що якщо права частина цієї нерівності стане більше K , то приймаємо $\Delta K = K$, так як обсяг залишків обмежено.

При стані природи Θ_1 та Θ_2 значення функції втрат для рішення a_1, a_2, a_3, a_4 розраховуються як різниця між собівартістю та доходами від продажу продукції після зниження цін.

Представимо відповідні розрахунки в таблицях 1 і 2 відповідно до станів природи Θ_1 і Θ_2 .

У табл. 1 вказані:

- графа 3 — нова ціна = (ціна продажу $\times$ (100 – a_i)) / 100;
- графа 4 — обсяг продажів в результаті зниження цін, який розраховується за формулою $\Delta K_i^j = a_i \times K \times E_i$.

Значення функції втрат занесемо до табл. 3.

Таблиця 1

СТАН ПРИРОДИ Θ_1

Стратегія підприємства	Зниження ціни, %	Нова ціна, грн	Обсяг продажів в результаті зниження ціни, тон	Обсяг продажу, грн (гр. 3 $\times$ гр. 4)	Собівартість, грн (57 $\times$ 500)	Втрати, грн (гр. 6 – гр. 5)
1	2	3	4	5	6	7
a_1	20	640	11,4	7 296	28 500	21 204
a_2	30	560	17,1	9 576	28 500	18 924
a_3	40	480	22,8	10 944	28 500	17 556
a_4	50	400	28,5	11 400	28 500	17 100

Таблиця 2

СТАН ПРИРОДИ Θ_2

Стратегія підприємства	Зниження ціни, %	Нова ціна, грн	Обсяг продажів в результаті зниження ціни, тонн	Обсяг продажу, грн (гр. 3 $\times$ гр. 4)	Собівартість, грн (57 $\times$ 350)	Втрати, грн (гр. 6 – гр. 5)
1	2	3	4	5	6	7
a_1	20	640	17,1	10 944	28 500	17 556
a_2	30	560	39,843	22 312,08	28 500	6 187,92
a_3	40	480	40	19 200	28 500	9 300
a_4	50	400	51,3	20 520	28 500	7 980

Таблиця 3

ЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ ВТРАТ $L(\Theta, a)$

$a \ \Theta$	a_1	a_2	a_3	a_4
Θ_1	21 204	18 924	17 556	17 100
Θ_2	17 556	6 187.92	9 300	7 980

Якщо проаналізувати значення функції втрат як елементи матриці висхідної стратегічної гри (Ω, A, L) можливо помітити, що рішення a_1 і a_4 домінуються рішенням a_3 , тобто втрати при застосуванні стратегії a_3 є меншими ніж при стратегіях a_1 і a_4 враховуючи раніше викладені принципи стратегічних ігор, ці домінуючі стратегії гравця 2 можливо не брати до уваги та викреслити перший та четвертий стовпчики матриці. Після цього отримуємо нову матрицю значень функцій втрат (табл. 4).

Таблиця 4

СКОРОЧЕНА МАТРИЦЯ ФУНКЦІЇ ВТРАТ $L(\Theta, a)$

$a \ \Theta$	a_2	a_3
Θ_1	18 924	17 556
Θ_2	6 187.92	9 300

Перед прийняттям одного з можливих рішень (a_2 або a_3) підприємство проводить аналіз наявної ринкової інформації. Мета дослідження — спробувати визначити, який у дійсності попит існує на продукцію: малоеластичний (x_1) або висовоеластичний (x_2).

У результаті висхідна стратегічна гра (Ω, A, L) з представленою вище функцією втрат перетворюється у статистичну гру (Ω, D, R) .

Результати опитування матимуть вид двомірної множини $X = \{x_1, x_2\}$, де x_1 означає низьку оцінку, а x_2 — високу оцінку еластичності попиту від ціни. Сільськогосподарське підприємство при прийнятті рішення про зниження цін буде враховувати отриману в результаті дослідження інформацію про попит.

Враховуючи можливість похибки при проведенні маркетингового дослідження еластичності попиту, приймемо наступні умовні розподіли x_1 і x_2 залежно від дійсного стану природи Θ_1 і Θ_2 , тобто від мало- або високоеластичного попиту:

$$P\{x_1 | \Theta_1\} = 0,7; \quad P\{x_1 | \Theta_2\} = 0,2;$$

$$P\{x_2 | \Theta_1\} = 0,3; \quad P\{x_2 | \Theta_2\} = 0,8.$$

Наведені умовні розподіли результатів x_1 і x_2 залежно від дійсного стану природи Θ_1 і Θ_2 є апіорними величинами, отриманими на основі багатьох раніше проведених маркетингових досліджень.

З врахуванням двох можливих експериментальних значень оцінок x_1 і x_2 , яким відповідає одне з двох припустимих рішень підприємства — a_2 або a_3 , множина нерандомізованих функцій буде складатися з чотирьох елементів. Число елементів множини $D = \{d_i\}$ дорівнює числу обраних рішень (у нашому випадку — $2(a_3 \text{ і } a_4)$), піднесеному у степінь, що дорівнює числу результатів експерименту (у нашому випадку число результатів експериментів — $2(x_1 \text{ і } x_2)$, тобто $2^2 = 4$). Звідки $D = \{d_1, d_2, d_3, d_4\}$. Запишемо нерандомізовані функції у наступну таблицю (табл. 5).

Таблиця 5

d	d_1	d_2	d_3	d_4
x				
x_1	a_2	a_2	a_3	a_3
x_2	a_1	a_3	a_2	a_3

Нерандомізовані функції з врахуванням результатів маркетингових досліджень допомагають зробити вибір тієї або іншої стратегії. Наприклад, функція d_3 означає, що необхідно прийняти рішення a_3 , якщо результатом дослідження є x_1 , і рішення a_2 , якщо результатом експерименту є x_2 . Для кожної з цих чотирьох нерандомізованих функцій рішення, можливо, з врахуванням обох станів природи Θ_1 і Θ_2 розрахувати значення функції ризику $R(\Theta, d)$. Функція ризику $R(\Theta, d)$ визначається за формулою:

$$R(\Theta_j, d_m) = \sum_{i=1}^s (L(\Theta_j, a_i) \cdot P\{x_i | \Theta_j\}).$$

Для Θ_1 і d_1 , $R(\Theta_j, d_m) = 18924 \times 0,7 + 18924 \times 0,3 = 18924$. Функція рішення d_1 як результату x_1 , так і результату x_2 дослідження приписує рішення a_2 , яке при дійсному стані природи Θ_1 обумовлює втрату 18 924 грн, причому відповідні цьому стану

природи умовні ймовірності результатів x_1 і x_2 дорівнюють відповідно 0,7 і 0,3.

Розрахуємо решту значень функцій ризику:

$$R(\Theta_1, d_2) = 18924 \times 0,7 + 17556 \times 0,3 = 18513,6$$

$$R(\Theta_1, d_3) = 17556 \times 0,7 + 18924 \times 0,3 = 17966,4$$

$$R(\Theta_1, d_4) = 17556 \times 0,7 + 17556 \times 0,3 = 17556$$

$$R(\Theta_2, d_1) = 6187,92 \times 0,2 + 6187,92 \times 0,8 = 6187,92$$

$$R(\Theta_2, d_2) = 6187,92 \times 0,2 + 9300 \times 0,8 = 8677,584$$

$$R(\Theta_2, d_3) = 9300 \times 0,2 + 6187,92 \times 0,8 = 6810,336$$

$$R(\Theta_2, d_4) = 9300 \times 0,2 + 9300 \times 0,8 = 9300$$

Значення функції ризику $R(\Theta_2, d_1)$ запишемо у табл. 6.

Таблиця 6

ЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ РИЗИКУ

d Θ	d_1	d_2	d_3	d_4
Θ_1	18924	18513,6 ₂	17966,4	17556
Θ_2	6187,92	8677,584	6810,336	9300

Для отриманої матричної гри знаходимо оптимальне рішення. Оптимальним буде таке рішення про розмір зниження цін, яке забезпечує підприємству мінімальні втрати. Найбільш обережною функцією рішення буде мінімаксна стратегія. Обираємо для кожного стовпця матриці значень функції ризику «найбільший» елемент, а далі серед них обираємо мінімальний елемент, тим самим визначаємо стовпець d_i з цим мінімальним елементом.

Для нашої задачі серед максимальних елементів мінімальним є число 17556. Цьому числу відповідає нерандомізована мінімаксна функція рішення d_4 .

Так як ця функція визначається таким чином: $d_4(x_1) = a_3$ і $d_4(x_2) = a_3$, то це означає, що оптимальною в даному випадку, тобто найбільш обережною, стратегією торговельного підприємства буде зниження цін на 40 % за будь-якої еластичності попиту. Тобто при зниженні ціни на 40 % як при малоеластичному попиті так, і при високоеластичному попиті ціновий ризик для підприємства є найменшим.

Література

1. *Саблук П.* Ми не повинні допустити витіснення з внутрішнього ринку продукції власного виробництва // Урядовий кур'єр. — № 48. — С. 6.
2. *Пасхавер Б.* Цінова ситуація та цінова політика в агросфері // Економіка України. — 2001. — № 1. — С. 59—67.
3. *Онисько С. М., Баховський В. М.* Нові тенденції в формуванні цін на продовольчі товари // Економіка АПК. — 2002. — № 9. — С. 119—125.
4. *Білоусько Я.* Форми і методи регулювання цін на сільськогосподарську техніку // Економіка України. — 2001. — № 1. — С. 67—74.
5. *Білик Ю. Д.* Ціноутворення в умовах формування ринкових відносин в АПК. — К.: Урожай, 2000. — 166 с.
6. *Бугулов В. М.* Ціноутворення в умовах ринку: Навч. посібник. — К.: МАУП, 1996. — 52 с.
7. *Корінев В. Л.* Цінова політика підприємства: Монографія. — К.: Вид-во КНЕУ, 2001. — 257 с.
8. Типове положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств. Затв. постановою Кабінету Міністрів України від 23 квітня 1996 р. за № 452.

Стаття надійшла до редакції 12.01.2006

УДК 658.114

В. І. Рибчак, канд. екон. наук, доц.,
Уманський державний педагогічний
університет ім. Павла Тичини

РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

У статті розглядаються етапи розвитку малого бізнесу в Україні. Детально аналізується роль підприємницьких структур у забезпеченні розвитку регіональної економічної системи. Визначено основні фактори, що впливають на формування підприємницького середовища в Україні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: малий бізнес, регіональна політика.

Важливою складовою трансформаційних процесів в Україні є розвиток малого бізнесу. Як свідчить передовий досвід країн з ринковою економікою, мале підприємництво спроможне вирішити ряд важливих соціально-економічних проблем, виконує знач-