

Є.С. Жданко,  
молодший науковий співробітник  
Інституту економіко-правових досліджень НАН України,  
м. Донецьк

## МОДЕЛЮВАННЯ ЦІНОВИХ РІШЕНЬ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЯК ЧИННИК РОЗВИТКУ МЕХАНІЗМІВ ЦІНОУТВОРЕННЯ

Провідною галуззю національної економіки України є гірничо-металургійний комплекс (ГМК), який забезпечує виробництво ВВП. За обсягами виробництва чавуну й сталі ГМК України посідає сьоме місце у світі, забезпечує близько 27% товарного виробництва країни й майже 45% валютних надходжень [1, с. 2]. Погіршення ситуації на світовому ринку може поставити ГМК, а також і всю країну в складний економічний стан. Тому на сучасному етапі розвитку української економіки проблема розвитку механізмів, вдосконалення ціноутворення, підвищення цінової конкурентоспроможності продукції українських металургійних підприємств на внутрішньому та світовому ринках і, таким чином, поліпшення фінансово-економічних результатів діяльності металургійних підприємств є необхідними умовами для підйому промислового виробництва.

На ринку металургійної продукції одним з ключових чинників для прийняття рішення про придбання продукції того або іншого виробника в силу достатньої стандартизації товару, є ціна. Механізм ціноутворення в умовах ринкових відносин знаходить свій прояв через рівень цін та їх динаміку. Ціна — це одна з найбільш важливих економічних категорій в умовах ринкових відносин. При цьому проблема ціноутворення — це один з економічних об'єктів, де без математичних моделей і методів її вирішити майже неможливо. Коливання цін зумовлюється низкою чинників: постійними змінами оточуючого ринкового середовища, посиленням конкуренції та ін., у зв'язку з чим моделювання процесів ціноутворення набуває все більшого розповсюдження.

Не дивлячись на те, що питаннями ціноутворення займаються на всіх етапах розвитку економіки, проблема формування цінової політики та стратегії залишається складною й актуальною. Аналіз спеціальної літератури та практика ринкових перетворень в Україні останніх років переконливо свідчить, що підприємства мають багато труднощів при формуванні ціни. Появі проблемних теоретичних та практичних аспектів ціноутворення сприяють змінливі умови господарювання, які не дають змоги підприємствам діяти за розробленою та встановленою схемою чи механізмом. Ураховуючи вищезазначене можна констатувати, що про-

блема розробки принципових підходів до формування моделі ціноутворення є актуальною та потребує подальших досліджень і економіко-математичного обґрунтування. Вирішити задачу оптимізації кінцевої ціни металургійної продукції із врахуванням впливу на її рівень великої кількості різноманітних чинників та галузевих особливостей її формування можна, використовуючи методи формалізації, логічного узагальнення та математичного моделювання. Питанням застосування математичних методів і моделей з метою вдосконалення процесів ціноутворення, теорії і практики моделювання й програмування цінових рішень присвячено праці багатьох вітчизняних та зарубіжних дослідників [2 — 6]. У той самий час деякі проблеми та перспективи можливостей економіко-математичного моделювання в цілях підвищення ефективності цінових управлінських рішень, зокрема, у металургійній галузі, висвітлені недостатньо.

Тому метою статті є обґрунтування пропозицій щодо розвитку механізмів ціноутворення металургійного підприємства на ґрунті розробленої моделі встановлення ціни на металургійну продукцію, що дозволяє оптимізувати величину кінцевої ціни з урахуванням узгодження інтересів (економічних вигод) споживачів (замовників) і виробників (продавців), а також якісних параметрів продукції, умов і термінів постачання, форми оплати за допомогою методів формалізації, нелінійного програмування.

Для кожного виду продукції можна запропонувати дві множини операцій: покращення якості продукції (збільшення обсягу послуг, що надаються підприємством-виробником або продавцем покупцеві) і так званого погіршення якості (скорочення обсягу послуг, застосування менш вигідних для покупця і більш вигідних для продавця продукції форм оплати, умов і термінів постачання, відсутність сертифікатів якості металургійної продукції) — відповідно  $Op^+$  і  $Op^-$ , які містять назву операції ( $Id^+$ ,  $Id^-$  — ідентифікатор операції), межі, в яких можливе поліпшення/погіршення якості продукції (рівня обслуговування) і ціновий діапазон, відповідно, приплат/знижок. Запропоновані множини операцій з поліпшення та погіршення якості продукції наведено в таблиці 1.

Склад множин операцій з поліпшення та погіршення якості продукції (надання додаткових послуг)

Поліпшення			
Операції	Назва операції	Межі поліпшення якості продукції (збільшення обсягу послуг)	Межі збільшення ціни продукції
$Op_1^+$	$Id_1^+$	$[x_{1,min}^+; x_{1,max}^+]$	$[p_{1,min}^+; p_{1,max}^+]$
$Op_2^+$	$Id_2^+$	$[x_{2,min}^+; x_{2,max}^+]$	$[p_{2,min}^+; p_{2,max}^+]$
...	...	...	...
$Op_N^+$	$Id_N^+$	$[x_{N,min}^+; x_{N,max}^+]$	$[p_{N,min}^+; p_{N,max}^+]$
Зниження			
Операції	Назва операції	Межі погіршення якості продукції (скорочення обсягу послуг)	Межі зменшення ціни продукції
$Op_1^-$	$Id_1^-$	$[x_{1,min}^-; x_{1,max}^-]$	$[p_{1,min}^-; p_{1,max}^-]$
$Op_2^-$	$Id_2^-$	$[x_{2,min}^-; x_{2,max}^-]$	$[p_{2,min}^-; p_{2,max}^-]$
...	...	...	...
$Op_N^-$	$Id_N^-$	$[x_{N,min}^-; x_{N,max}^-]$	$[p_{N,min}^-; p_{N,max}^-]$

Очевидно, що при  $\forall_i: i=1,2,\dots,N^+$  ( $\forall_j: j=1,2,\dots,N^-$ ) (де  $N^+$  ( $N^-$ ) — кількість можливих операцій, які може запропонувати продавець (виробник) металургійної продукції відповідно з поліпшення/погіршення якості продукції) параметри  $p_{i,min}^+, p_{i,max}^+$  ( $p_{j,min}^-, p_{j,max}^-$ ) залежні (явно чи латентно) від змінних  $x_{i,min}^+, x_{i,max}^+$  ( $x_{j,min}^-, x_{j,max}^-$ ): чим менше  $x_{i,min}^+, x_{i,max}^+$ ,  $x_{j,min}^-, x_{j,max}^-$  — тим менше, відповідно,  $p_{i,min}^+, p_{i,max}^+$ ,  $p_{j,min}^-, p_{j,max}^-$ ; навпаки, збільшення  $x_{i,min}^+, x_{i,max}^+$ ,  $x_{j,min}^-, x_{j,max}^-$  спричиняє таке саме збільшення, відповідно,  $p_{i,min}^+, p_{i,max}^+, p_{j,min}^-, p_{j,max}^-$ .

Після того, як визначено базову ціну виробленої металургійної продукції ( $f_0$ ) в процесі переговорів з потенційним замовником окреслюються обмеження на множини  $Op^+$  і  $Op^-$  шляхом:

скорочення асортименту додаткових послуг (операцій щодо поліпшення якості продукції), що потенційно збільшують ціну — власне, множини  $Op^+$  ( $Op^+ \subset Op^+$ , де  $Op^+$  — окремий випадок, підмно-

жина операції  $Op^+$ , яка узгоджена із замовником (покупцем)) (замовник вважає, що може обійтися без певних додаткових покращень, заощадивши на ціні);

скорочення множини операцій, що можуть зменшити ціну, але й так само, погіршити якість товару (скоротити обсяг і рівень обслуговування) ( $Op^- \subset Op^-$ , де  $Op^-$  — окремий випадок, підмножина операції  $Op^-$ , яка узгоджена із замовником (покупцем)) (замовник не бажає зменшувати якість продукції/скорочувати обсяг послуг у той чи інший спосіб, попри можливість знецінити продукцію);

звуження меж для окремих елементів множини  $Op^+$ :  $[x_{i,min}^+; x_{i,max}^+]$  і, як наслідок —  $[p_{i,min}^+; p_{i,max}^+]$  до меж:

$$[\hat{x}_{i,min}^+; \hat{x}_{i,max}^+]: x_{i,min}^+ \leq \hat{x}_{i,min}^+, \hat{x}_{i,max}^+ \leq x_{i,max}^+;$$

$$[\hat{p}_{i,min}^+; \hat{p}_{i,max}^+]: p_{i,min}^+ \leq \hat{p}_{i,min}^+, p_{i,max}^+ \leq \hat{p}_{i,max}^+;$$

звуження меж для окремих елементів множини  $Op^-$ :  $[x_{j,min}^-; x_{j,max}^-]$  і, як наслідок —  $[p_{j,min}^-; p_{j,max}^-]$ , тобто:

$$[\hat{x}_{j,min}^-; \hat{x}_{j,max}^-]: x_{j,min}^- \leq \hat{x}_{j,min}^-, \hat{x}_{j,max}^- \leq x_{j,max}^-;$$

$$[\hat{p}_{j,\min}^-; \hat{p}_{j,\max}^-] : p_{j,\min}^- \leq \hat{p}_{j,\min}^-, \hat{p}_{j,\max}^- \leq p_{j,\max}^-.$$

Після здійснення всіх обмежень кількість операцій з поліпшення ( $N^+$ )/погіршення ( $N^-$ ) якості металургійної продукції (рівня обслуговування) може скоротитися відповідно до  $n^+ / n^-$ . Можна зазначити, що з математичної точки зору перші варіанти обмеження  $Op^+$  чи  $Op^-$  є окремими випадками інших: виключення, наприклад, елемента  $Op_i^+$  із множини  $Op^+$  еквівалентно звуженню відрізка  $[x_{i,\min}^+; x_{i,\max}^+]$  до пустої множини, тобто до виконання умови  $x_{i,\min}^+ > x_{i,\max}^+$ .

Таке саме міркування справедливе для  $Op^-$ . Отже, формально можна вважати, що замовник завжди обирає всі позиції лише з, можливо, звуженими границями (іноді максимально чи навіть надмаксимально).

Інші закономірності: якщо замовник не йде на компроміс стосовно пом'якшення  $i$ -го параметра, це означає:  $x_{i,\min}^+ = x_{i,\max}^+$ , і, відповідно,  $p_{i,\min}^+ = p_{i,\max}^+$ ,

а також  $x_{j,\max}^- = x_{j,\min}^-$  і  $p_{j,\max}^- = p_{j,\min}^-$ . У протилежному випадку – якщо замовнику байдуже, розбіжність граничних значень параметра є максимальною.

Функція кінцевої ціни металургійної продукції  $f$  визначається на добутку:

$$\tilde{X}^+ \times \tilde{X}^- = \left( \prod_{i=1}^{n^+} x_i^+ \right) \times \left( \prod_{j=1}^{n^-} x_j^- \right), \quad (1)$$

$$\tilde{X}^+ = \{ \hat{x}_{i,\min}^+; \hat{x}_{i,\max}^+ \mid i = 1, 2, \dots, n^+ \}, \quad (2)$$

$$\tilde{X}^- = \{ \hat{x}_{j,\min}^-; \hat{x}_{j,\max}^- \mid j = 1, 2, \dots, n^- \} \quad (3)$$

де  $\tilde{X}^+$ ,  $\tilde{X}^-$  — вужені після узгодження виробником (продавцем) із споживачем якісних технологічних параметрів металургійної продукції, умов і термінів постачання, форми оплати множини операцій відповідно  $X^+$ ,  $X^-$ .

Тобто  $f \in (n^+ \times n^-)$  — вимірною функцією:

$$f = f_0 + \Delta f^+(x_i^+ \mid i = 1, 2, \dots, n^+) - \Delta f^-(x_j^- \mid j = 1, 2, \dots, n^-), \quad (4)$$

$$\text{де } \forall i = 1, 2, \dots, n^+ : x_{i,\min}^+ \leq x_i^+ \leq x_{i,\max}^+,$$

$$\forall j = 1, 2, \dots, n^- : x_{j,\min}^- \leq x_j^- \leq x_{j,\max}^-.$$

Можна поставити задачу оптимізації  $f$  за обмежень:

$$\begin{aligned} \max f &= f_0 + \Delta f^+(\tilde{x}^+) - \Delta f^-(\tilde{x}^-) \\ \forall i = 1, 2, \dots, n^+ : x_{i,\min}^+ &\leq x_i^+ \leq x_{i,\max}^+ \\ \forall j = 1, 2, \dots, n^- : x_{j,\min}^- &\leq x_j^- \leq x_{j,\max}^- \end{aligned}, \quad (5)$$

де  $\Delta f^+$  ( $\Delta f^-$ ) — максимально можлива приплата до ціни (мінімально припустима знижка з ціни) металургійної продукції при узгоджених з покупцем умовах.

Розв'язання (5) можливе методами нелінійного програмування [7; 8], зокрема, покординатного чи градієнтного спуску тощо.

Проте, справедливим є твердження про те, що позиції пропозиції з поліпшення чи погіршення якості продукції (рівня обслуговування) (збільшення/скорочення її ціни) є незалежними між собою і для кожної з позицій функція кінцевої ціни металургійної продукції  $f$  поводить себе монотонно, тобто:

$$\forall i_1, i_2 : 1 \leq i_1 \leq i_2 \leq n^+ : x_{i_1,\min}^+ \leq x_{i_1}^+ \leq x_{i_2}^+ \leq x_{i_2,\max}^+; \quad (6)$$

$$\forall j_1, j_2 : 1 \leq j_1 \leq j_2 \leq n^- : x_{j_1,\min}^- \leq x_{j_1}^- \leq x_{j_2}^- \leq x_{j_2,\max}^-. \quad (7)$$

Тому можна стверджувати, що екстремум  $f$  досягається на границях кожної зі змінних  $x_i^+ : i = 1, 2, \dots, n^+$ ,  $x_i^- : i = 1, 2, \dots, n^-$ , точніше:

$$\max f(\tilde{X}^+, \tilde{X}^-) = f_0 + \max \Delta f^+(\tilde{X}^+) - \min \Delta f^-(\tilde{X}^-), \quad (8)$$

Отже оптимальний рівень кінцевої ціни металургійної продукції  $\hat{f}$  відповідає рівнянню:

$$\begin{aligned} \hat{f} &= \max f = f_0 + \Delta f^+(x_{i,\max}^+ \mid i = 1, 2, \dots, n^+) - \\ &- \Delta f^-(x_{j,\min}^- \mid j = 1, 2, \dots, n^-). \end{aligned} \quad (9)$$

При цьому оптимізаційна функція величини кінцевої ціни ( $\hat{f}$ ) ототожнюється з функцією максимізації ( $\max f$ ), оскільки дослідження та моделювання механізмів ціноутворення на продукцію металургійного підприємства здійснюється з точки зору виробника, який прагне максимізувати ціну своєї продукції.

Проте, зазначене аналітичне рішення задачі оптимізації на практиці ускладнює два факти:

1) окремі (або й всі) локальні максимуми функції  $f$  на границях змінних  $x_i^+ : i = 1, 2, \dots, n^+$ ,  $x_i^- : i = 1, 2, \dots, n^-$  можуть виходити за межі узгодженої з покупцем ціни продукції;

2) в умовах реального функціонування підприємств і ринку, їхньої динаміки, а також нечіткості та мінливості вимог замовників, неможливості повної

визначеності окремих параметрів, максимальну ціну та границі вимог доведеться узгоджувати з покупцем періодично, бо його може не влаштовуватиме остаточний варіант (9) попри те, що значення параметрів  $x_i^+ : i = 1, 2, \dots, n^+$ ,  $x_i^- : i = 1, 2, \dots, n^-$  і ціни  $\tilde{f}$  не виходять за узгоджені з ним перед тим межі.

В кожному з цих двох варіантів для пошуку ціни товару слід застосовувати відповідні алгоритми перебору. Відразу слід зауважити, що при алгоритмічному розв'язанні по кожному  $x_i^+ : i = 1, 2, \dots, n^+$ ,  $x_j^- : j = 1, 2, \dots, n^-$  доведеться квантувати (тобто обмежитися дискретними значеннями всередині відтинків

із певним кроком) відрізки  $[x_{i,\min}^+; x_{i,\max}^+]$ ,  $[x_{j,\min}^-; x_{j,\max}^-]$  і, відповідно,  $[p_{i,\min}^+; p_{i,\max}^+]$ ,  $[p_{j,\min}^-; p_{j,\max}^-]$ . В іншому випадку множина можли-

вих варіантів виявиться нескінченною, і перебрати їх за обмежений час буде неможливо. Проте, за досить великої кількості елементів  $X^+$  і  $X^-$ , а також дрібного кроку квантування (що покращує точність підсумкового результату) кількість варіантів теж є чималою ті досить швидко (експоненційно) зростає зі збільшенням своїх параметрів. Нехай для  $x_i^+$  крок квантування

дорівнює  $\delta_i^+$ , для  $x_j^-$  —  $\delta_j^-$ . Тоді загальна кількість варіантів перебору становитиме

$$\left( \prod_{i=1}^{n^+} \frac{x_{i,\max}^+ - x_{i,\min}^+}{\delta_i^+} \right) \left( \prod_{j=1}^{n^-} \frac{x_{j,\max}^- - x_{j,\min}^-}{\delta_j^-} \right). \text{ Тобто, на-}$$

приклад, якщо  $n^+=5$ ,  $n^-=5$  й інтервал для кожного  $x_i^+$

$x_j^-$  ділиться на 10 частин, то загальна кількість варіантів для перебору становитиме  $10^{(5+5)}=10\,000\,000\,000$ , вичерпний перебір яких за обмежений час заскладний і для сучасних комп'ютерів. Тому слід застосовувати методи, що обмежують повний перебір (без обмеження точності результату). Наприклад, пропонується використання методу так званого «покращеного» перебору: композиції методу лексикографічного пошуку та методу гілок і границь [9, с. 63—64].

Також в такому випадку уточнення ціни на продукцію металургійного підприємства слід організувати у вигляді ітеративного процесу покрокового узгодження (наближення) (рис. 1). Тобто після встановлення базової ціни ( $f_0$ ) та її мінімального рівня ( $f_{\min}$  — дорівнює витратам виробництва та реалізації з урахуванням норми цільового прибутку) підприємство-виробник (продавець) узгоджує з покупцем максимальну ціну

( $f_{\max}$  — максимально можливий рівень ціни, що визначається кон'юнктурою ринку, відповідає існуючому попиту). Якщо поточний рівень ціни ( $f_{\text{cur}}$ ) при цьому перевищує її максимум, продавець, після попереднього аналізу витрат, кон'юнктури ринку, поведінки конкурентів, рівня та особливостей попиту на продукцію, приймає одне з управлінських рішень: або утримується від продажу та відмовляється від укладення даної угоди і вимушений шукати іншого покупця, або дає свою згоду на зменшення ціни (у цьому випадку відбувається повертання до блоку «Узгодити мінімальну ціну» (рис. 1)). Якщо поточний рівень ціни менший за її максимум, оцінюється можливість застосування технічних, комерційних та спеціальних приплат або знижок з ціни металургійної продукції.

В табл. 2 представлено вхідні дані для розрахунку оптимального рівню кінцевої ціни металургійної продукції арматурного прокату (період 10 м, стан 280) ВАТ «ЄМЗ» при продажі на внутрішньому ринку.

У наведеному прикладі розрахунку оптимальної ціни продажу продукції використовуватимуться дискретні методи оптимізації, оскільки множини операцій із покращення та погіршення якості продукції (рівня обслуговування) є дискретними.

Базова ціна 1 т продукції при розмірі партії в 688 т складає 1 800,00 грн (згідно з прайс-листом ВАТ «ЄМЗ» «Ціни внутрішнього ринку України станом на 31.01.2007 р.»).

Виходячи з даних табл. 2, шляхом нескладних підрахунків можна визначити, що з урахуванням наведених множин можливих варіантів форм оплати, обсягів партії продукції, додаткових послуг через застосування відповідних знижок/приплат існує 108 (9×3×2×2) різних варіантів ціни металургійної продукції.

За умови, якщо верхньої цінової межі не встановлено, максимальною можливою ціною для зазначених додаткових послуг є 2264,98 грн/т (1800×1,12×1,05×1,07×1). В той же час, наявне обмеження ціни згори (договірна ціна), як правило, визначається потенційним покупцем на підставі аналізу ринкових цін. Оскільки середньоринкова ціна внутрішнього ринку 1 т арматурного прокату на період розрахунку складала 2100 грн/т, то цієї величині відповідає договірна ціна в наведеному прикладі.

У цьому випадку посеред 108 варіантів ціни у проміжок [1800 грн; 2100 грн] потрапляє 61 варіант, що забагато для ручних розрахунків (очевидно, що для більш складних ситуацій кількість варіантів стрімко збільшуватиметься). Ситуація ще більш ускладнюватиметься, якщо покупець відмовиться від окремих пропозицій покращення якості продукції або застосування більш вигідних форм, умов оплати тощо, які,

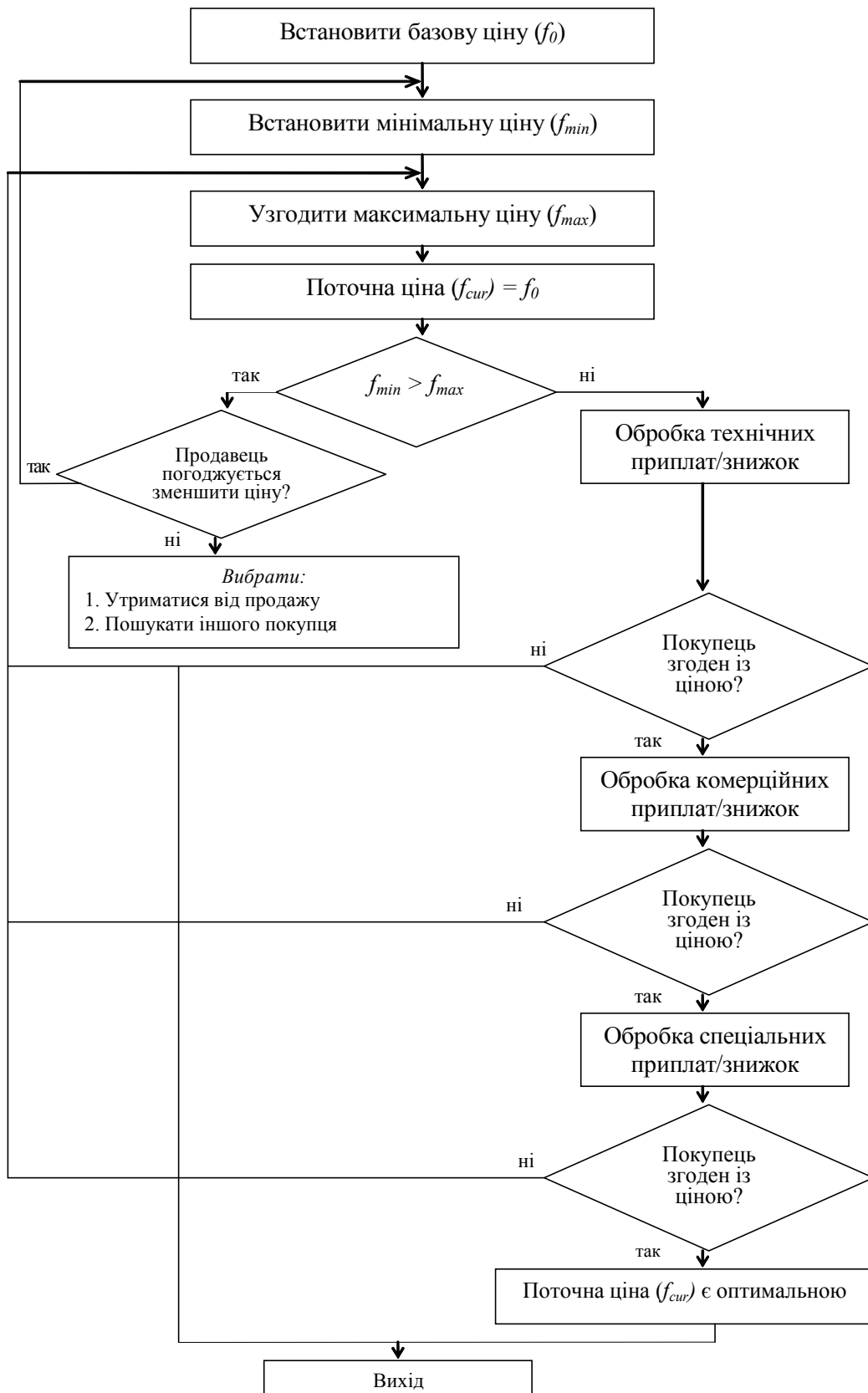


Рис. 1. Загальна блок-схема процесу покрокового узгодження ціни на металургійну продукцію

**Вихідні данні для розрахунку функції кінцевої ціни металургійної продукції  
(арматурного прокату (період 10 м, стан 280) ВАТ «СМЗ») шляхом реалізації запропонованої моделі**

№ п/п	Назва операції з поліпшення/вигіршення якості продукції (збільшення/зменшення обсягу послуг)	Коефіцієнт припливу/збитка
<i>Обсяг партії продукції</i>		
1.	Партія товару > 1820 т (примітка: розмір ділової партії: 688 т) <sup>*</sup>	0,9
2.	1401 т ≤ Партія товару ≤ 1820 т	0,92
3.	1021 т ≤ Партія товару ≤ 1400 т	0,95
4.	700 т ≤ Партія товару ≤ 1020 т	0,98
5.	551 т ≤ Партія товару < 700 т	1
6.	470 т ≤ Партія товару ≤ 550 т	1,05
7.	430 т ≤ Партія товару < 469 т	1,08
8.	400 т ≤ Партія товару < 429 т	1,1
9.	Партія товару < 400 т	1,12
<i>Форма оплати</i>		
1.	Відвантаження продукції здійснюється на умовах передплати (авансової платіж)	0,95
2.	Відвантаження продукції здійснюється на умовах оплати за фактом (грошова готівкою)	1
3.	Відвантаження продукції здійснюється на умовах майбутньої оплати (авансо)	1,05
<i>Учасниками операції (УЗК) якості продукції</i>		
1.	Відсутність проведення УЗК якості продукції	1
2.	Проведення УЗК якості продукції	1,07
<i>Відмовність ДСТ, ТУ</i>		
1.	Відсутність додаткових послуг, наявність незначних відхилень продукції від ДСТ, ТУ	0,96
2.	Продукція відповідає ДСТ, ТУ	1

\* Приплати та знижки за обсяг реалізації (величину разової партії продукції ВАТ «СМЗ» арматурний прокат (період 10 м, стан 280)), наведені в табл., передбачені в прайс-листі ВАТ «СМЗ» «Ціни внутрішнього ринку України станом на 31.01.2007 р.».

відповідно, спричинятимуть подорожчання товару.

Продавець заздалегідь має врахувати різні варіанти пріоритетів покупця, а отже задача оптимізації ціни та в цілому управління ціноутворенням перетворюється в різновид задачі ситуаційного аналізу, де для кожного варіанту поведінки покупця слід визначити відповідну оптимальну стратегію продавця, що призводить до максимізації ціни на продукцію при зазначених обмеженнях. Отже, доцільно розглянути окремо різні варіанти поведінки покупця та розрахувати відповідні кожному з варіантів оптимальні ціни на металургійну продукцію із застосуванням запропонованої моделі встановлення ціни на продукцію в механізмі ціноутворення металургійного підприємства, що дозволяє оптимізувати величину кінцевої ціни з урахуванням якісних параметрів продукції, умов і термінів постачання, форми оплати,

узгодження інтересів (економічних вигод) споживачів (замовників) і виробників (продавців).

*Покупець погоджується на попередню оплату і отримує знижку з ціни — 5%. Для цього випадку наявні 17 задовільних для продавця варіантів, тобто таких, за яких ціна продукції знаходиться в межах [1800 грн; 2100 грн]. Аналізуючи ці варіанти, можна зазначити, що чинник УЗК якості продукції може приймати обидва значення (тобто продавець влаштовує як погодження покупця на УЗК, так і відмова від нього), при цьому допускається наявність незначних відхилень продукції від ДСТ, ТУ. Мінімальний обсяг партії залежить від 2 вищезазначених показників, але не може перевищувати 1020 т. Оптимальним варіантом для продавця у цьому випадку буде продаж *мінімальної партії попередньо оплаченої продукції, що пройшла**

Таблиця 3

**Оптимальні варіанти поведінки продавця та відповідної ціни арматурного прокату  
(період 10 м, стан 280) ВАТ «СМЗ» для різних одиночних вимог**

Вимога	Варіант, що забезпечує максимальну ціну	Максимальна ціна, грн/т
Анасовий платіж (17 варіантів)	Партія товару < 400 т анасовий платіж; УЗК; відповідність ДСТ, ТУ	2049,26
Оплата за фактом (21 варіант)	430т ≤ Партія товару ≤ 469т; оплата за фактом; УЗК; відповідність ДСТ, ТУ	2080,08
Інкасо (розстрочка) (23 варіанти)	430т ≤ Партія товару ≤ 469т; інкасо (розстрочка); УЗК; кількість вимогних вимог від ДСТ, ТУ	2096,72
Без УЗК (28 варіантів)	400т ≤ Партія товару ≤ 429т; розстрочка; без УЗК; відповідність ДСТ, ТУ	2079,00
УЗК (33 варіанти)	430т ≤ Партія товару ≤ 469т; розстрочка; УЗК; кількість вимогних вимог від ДСТ, ТУ	2096,72
Кількість вимогних вимог від ДСТ, ТУ (29 варіантів)	430т ≤ Партія товару ≤ 469т; розстрочка; УЗК; кількість вимогних вимог від ДСТ, ТУ	2096,72
Відповідність ДСТ, ТУ (32 варіанти)	430т ≤ Партія товару ≤ 469т; оплата за фактом; УЗК; відповідність ДСТ, ТУ	2080,08

\* — жирним шрифтом виділена обов'язкова умова реалізації продукції у кожному випадку, значення решти показників визначено, виходячи з умови оптимальності набору — максимізація ціни

УЗК якості і цілком відповідає ДСТ, ТУ за ціною 2049,26 грн/т.

Покупець платить за фактом, тобто купує продукцію без відповідної приплати/знижки. Такій ситуації відповідає 21 задовільний варіант, серед яких так само, як у попередньому випадку продавця влаштовує і погодження, і відмова покупця від УЗК якості, а також допускається наявність деяких відхилень продукції від ДСТ, ТУ. Оптимальний варіант поведінки продавця у цьому випадку полягає у продажі з оплатою за фактом партії товару розміром від 430 т до 469 т, що пройшла УЗК якості та відповідає ДСТ, ТУ за ціною 2080,08 грн/т.

Покупець вимагає розстрочки платежу, а, отже, мусить купувати продукцію на 5% дорожче. Для такої ситуації існує 23 задовільні варіанти. При цьому оптимальним за ціною для продавця у цьому випадку є варіант *продажу в кредит (на умовах інкасо) партії металургійної продукції, що пройшла УЗК якості, але незначно відхиляється від ДСТ, ТУ, розміром партії від 430 т до 469 т за ціною 2096,72 грн/т.*

За такою схемою-методикою аналізуються і випадки варіювання значень інших чинників. Результати аналізу зведено у табл. 3. Слід зауважити, що семи представленим в табл. 3 ситуаціям відповідають лише чотири різні оптимальні варіанти і, відповідно, чоти-

Оптимальні варіанти поведінки продавця та відповідної ціни арматурного прокату  
(період 10 м, стан 280) ВАТ «СМЗ» для різних комплексних вимог

Форма оплати	УЗК	Відповідність ДСТ, ТУ	Кількість варіантів	Величина партії	Максимальна ціна, грн/т
авансовий платіж	так	так	6	Партія товару < 400 т	2049,26
авансовий платіж	так	ні	4	Партія товару < 400 т	1967,29
авансовий платіж	ні	так	4	Партія товару < 400 т	1915,20
авансовий платіж	ні	ні	3	Партія товару < 400 т	1838,59
оплата за фактом	так	так	6	$400 \leq \text{Партія товару} \leq 469$	2080,08
оплата за фактом	так	ні	6	Партія товару < 400 т	2070,84
оплата за фактом	ні	так	5	Партія товару < 400 т	2016,00
оплата за фактом	ні	ні	4	Партія товару < 400 т	1935,36
інкасо (розрахунок)	так	так	5	Партія товару < 400 т	2022,30
інкасо (розрахунок)	так	ні	6	$400 \leq \text{Партія товару} \leq 469$	2096,72
інкасо (розрахунок)	ні	так	6	$400 \leq \text{Партія товару} \leq 469$	2079,00
інкасо (розрахунок)	ні	ні	6	Партія товару < 400 т	2032,13

ри різні максимальні ціни. Варіант  $\{430 \leq \text{величина партії товару} \leq 469; \text{оплата в розстрочку; УЗК; наявність незначних відхилень від ДСТ, ТУ}\}$ , який дає абсолютно максимальну ціну в межах [1800 грн.; 2100 грн.], зустрічається тричі; варіант  $\{430 \leq \text{величина партії товару} \leq 469; \text{оплата за фактом; УЗК; відповідність ДСТ, ТУ}\}$  — двічі. Очевидно, що в такій ситуації продавцеві вигідно погоджуватися на кредитування покупця, продаж товару відносно невеликими партіями за умов незначного відхилення від ДСТ, ТУ.

Аналогічно можна розглянути і подвійні (комплексні) вимоги покупця. Табл. 4 містить перелік всіх відповідних варіантів за винятком тих, що очевидно впливають із табл. 3 (напр.,  $\{\text{попередня оплата; УЗК}\}$  чи  $\{\text{розрахунок (кредитування)}; \text{наявність незначних відхилень від ДСТ, ТУ}\}$ ).

Використовуючи табл. 3 і 4 можна на підставі вимог покупця до якості товару, форм оплати та рівня додаткових послуг (УЗК якості, дотримання вимог ДСТ, ТУ) визначити оптимальні обсяги партій продукції.

Отже, основними перевагами запропонованої системи ціноутворення є: прозорість ціноутворення; розширена структура технічних, комерційних і спеціальних приплат/знижок, що дозволяє застосувати індивідуальний підхід до кожного із споживачів, забезпечити врахування в ціні продукції умов конкретної угоди, а також інтересів і виробника і споживача; можливість врахування впливу на кінцеву ціну продукції чорної металургії не тільки зміни цін використовуваних сировини, матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів, зміни рівня заробітної плати (фактичних

вартісних змін статей витрат), а також особливостей технологічного процесу (за рахунок використання параметричного методу ціноутворення). Це дозволить більш точно визначати кінцеву ціну реалізації металургійної продукції, яка формується під впливом чинників змінливої кон'юнктури ринку, сприяє підвищенню ефективності цінових рішень, збутових можливостей і в цілому господарської діяльності на металургійних підприємствах.

Таким чином, економічно обґрунтоване управління ціноутворенням, розробка ефективного механізму, вибір стратегії ціноутворення, встановлення оптимального рівня кінцевої ціни металургійної продукції та варіювання її рівнем в залежності від ситуації на ринку та умов конкретної угоди залежать від великої кількості параметрів ринкової ситуації, а також від фінансово-господарського стану підприємства, аналіз яких є трудомістким завданням, вирішувати яке доцільно з використанням економіко-математичного та економіко-статистичного моделювання, яке дозволяє глибше розкрити складні зв'язки і залежності в досліджуваних об'єктах ціноутворення і зумовлює напрямки подальших досліджень.

### Література

1. **О перспективах развития металлургического комплекса — базовой отрасли экономики Донецкой области.** Экономический доклад / Гос. комитет статистики Украины, Главное управление статистики в Донецкой области. — Донецк, 2007. — 13 с.
2. **Єріна А.М.** Статистичне моделювання та прогно-



- 
- зування: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2001. — 170 с.
3. **Тарасевич В.М., Бобович Ф.Р.** Математическое программирование и его приложение к ценообразованию: Учеб. пособие. — Л.: ЛФЭИ, 1990. — 64 с.
4. **Швец-Шуст А.В.** Моделирование процессов маркетингового ценообразования: Дис. на соиск. науч. степ. канд. экон. наук: 08.03.02. — Донецк, 2001. — 163 с.
5. **Шелобаев С.И.** Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе. — М.: ЮНИТИ—ДАНА, 2000. — 367 с.
6. **Эддоус М., Стенфилд Р.** Методы принятия решений / Пер. с англ. — М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. — 590 с.
7. **Карманов В. Г.** Математическое программирование. — М.: Наука, 1981. — 256 с.
8. **Моделирование** экономических процессов / М.П. Власов, П.Д. Шимко. — Ростов-н/Д.: Феникс, 2005. — 409 с.
9. **Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н.** Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика. — М.: Мир, 1980. — 478 с.