

УДК 658.1:334.716

Каміньська Б.

аспірант
Європейського університету (м. Київ)

ОПТИМІЗАЦІЯ РІШЕНЬ В АНТИСИПАТИВНОМУ УПРАВЛІННІ РОЗВИТКОМ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

У статті запропоновано підхід до оптимізації рішень в антисипативному управлінні розвитком промислового підприємства, що полягає у виборі найбільш прийнятних варіантів реагування на сигнал про зміну стану оточення підприємства згідно зі встановленими обмеженнями за вартістю та очікуваною корисністю дії, що забезпечує максимізацію загальної ефективності використання бюджету з компенсації впливів зовнішнього середовища.

Ключові слова: управлінське рішення, підприємство, сигнал, вибір, оптимізація, корисність, вартість.

В статье предложен подход к оптимизации решений в антисипативном управлении развитием промышленного предприятия, который заключается в выборе наиболее подходящих вариантов реагирования на сигнал об изменении состояния окружения предприятия согласно с установленными ограничениями по стоимости и ожидаемой полезности действия, что обеспечивает максимизацию общей эффективности использования бюджета по компенсации воздействий внешней среды.

Ключевые слова: управленческое решение, предприятие, сигнал, выбор, оптимизация, полезность, стоимость.

The article proposes an approach to optimization of solutions in the anticipative management of the development of an industrial enterprise, which consists in choosing the most suitable variants of the response to the signal on changing the state of the environment of the enterprise in accordance with the established restrictions on cost and expected utility of the action, which ensures maximization of the overall efficiency of using the budget for compensation of external influences the environment.

Key words: managerial decision, enterprise, signal, choice, optimization, utility, cost.

Постановка проблеми. Під час вибору ефективних рішень в антисипативному управлінні з набору доступних альтернативних варіантів, задачею яких є своєчасне реагування на отримані сигнали про зміну стану зовнішнього середовища підприємства, постає завдання вибору таких рішень, корисність яких буде максимальною за встановлених фінансових обмежень. Особливої актуальності це завдання набуває, коли на підприємстві впроваджуються програми розвитку, що вимагає суттєвого фінансування. Тому питання оптимізації процесів підготовки та прийняття рішень в антисипативному управлінні розвитком є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі питання оптимізації управління в процесі розвитку промислового підприємства розглянуті в роботах таких вчених, як А.С. Шевченко [2], В.Я. Швець [3], Г.Є. Ямненко [4], І.В. Філіпішин [5].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на ваго-

мий внесок досліджень з цієї тематики, деякі аспекти, зокрема проблема управління розвитком підприємства з урахуванням сигналів впливу зовнішнього середовища в умовах обмежених ресурсів, залишились недостатньо вивченими.

Формулювання цілей статті (**постановка завдання**). Метою статті є розробка підходу до оптимізації рішень в антисипативному управлінні розвитком промислового підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Математична постановка завдання матиме такий вид. Допустимо, що є n , тобто кількість контрзаходів з відбиття сигналу, з якої необхідно вибрати тільки ті, загальна корисність яких за встановленого бюджету буде максимальною. Для формального опису рішення необхідно ввести бульові змінні X_m , $m = 1, 2, \dots, n$, значення яких $[0, 1]$:

$X_m = 1$, якщо рішення приймається до загальної кількості вибраних рішень (контрзаходів);

$X_m = 0$, якщо рішення не приймається до загальної кількості вибраних рішень (контрзаходів).

Для кожного рішення введемо дві константи:

C_m – вартість вибраного рішення (контрзаходу), сума інвестицій, необхідна для компенсації впливу отриманого сигналу;

P_m – корисність (ефективність) вибраного рішення (контрзаходу) для відбиття отриманого сигналу.

Максимально можливий бюджет для компенсації впливів отриманих сигналів позначимо W . Тоді оптимізаційна задача матиме такий вигляд:

$$P_1X_1 + P_2X_2 + P_3X_3 + \dots + P_nX_n \rightarrow \max \quad (1);$$

$$C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n \leq W \quad (2).$$

Для розв'язання цього рівняння може бути використаний один з методів рішення систем лінійних рівнянь виду $A_x = B$, де A – трьохдіагональна матриця. Трьохдіагональною матрицею називається матриця такого виду, де у всіх інших місцях, крім головної діагоналі та двох сусідніх з нею, стоять нулі. Чисельні методи рівнянь складаються з двох етапів, на першому етапі визначаються значення прогоночних коефіцієнтів, а на другому – знаходять невідомі x [1].

Система лінійних рівнянь може мати такий вигляд [1].

| | | | | | | |
|-----------|---------------|-------------------|-------------------|---------------|---|-----------|
| $b_1 x_1$ | $c_1 x_2$ | 0 | 0 | 0 | | d_1 |
| $a_2 x_1$ | $b_2 x_2$ | $c_2 x_3$ | 0 | 0 | | d_2 |
| 0 | $a_i x_{i-1}$ | $b_i x_i$ | $c_1 x_{i+1}$ | 0 | = | d_i |
| 0 | 0 | $a_{n-1} x_{n-2}$ | $b_{n-1} x_{n-1}$ | $c_{n-1} x_n$ | | d_{n-1} |
| 0 | 0 | 0 | $a_n x_{n-1}$ | $b_n x_n$ | | d_n |

На першому етапі необхідно провести обчислення прогоночних коефіцієнтів a_i, b_i , де i – номер рядка матриці за умови $i = 1 \dots n$.

В першому рядку матриці ($i = 1$) використовуються такі формули:

$$y_1 = b_1,$$

$$a_1 = \frac{-c_1}{y_1},$$

$$b_1 = \frac{d_1}{y_1}.$$

Для рядків i від 2 до $n-1$ використовуються рекурентні формули:

$$y_i = b_i + a_i a_{i-1},$$

$$a_i = \frac{-c_i}{y_i},$$

$$b_i = \frac{(d_i - a_i b_{i-1})}{y_i}.$$

Якщо $i = n$:

$$y_n = b_n + a_n a_{n-1},$$

$$b_n = \frac{(d_n - a_n b_{n-1})}{y_n}.$$

Після цього розраховуються невідомі $x_i, i = n \dots 1$. Для останнього рядку матриці приймається $(i = n)x_n = b_n$. Для інших рядків:

$$x_i = a_i * x_{i+1} + b_i.$$

На практиці реалізація цього методу матиме такий вигляд. Наприклад, керівництвом промислового підприємства в бюджет закладено 2 млн. грн. для компенсації та мінімізації впливу отриманих сигналів зовнішнього середовища. Розглянуто п'ять рішень антисипативного управління (табл. 1), з яких необхідно вибрати максимально корисну кількість.

На першому етапі проводяться розрахунки умовної оптимізації рішень антисипативного управління розвитком промислового підприємства методом зворотного прогону з останнього рішення в табл. 1., а далі – по черзі з кожним.

$$f_5(L) = \max(0,58x_5);$$

$$0 < x_5 < 3,77; x_5 = 0,1,2,3$$

$$f_5(0) = \max(0 * 0,58) = 0$$

$$f_5(1) = \max(0 * 0,58, 1 * 0,58) = 0,58$$

$$f_5(2) = \max(0 * 0,58, 1 * 0,58, 2 * 0,58, 3 * 0,58) = 1,74..$$

Отримані дані заносимо в табл. 2.

$$f_4(L) = \max(0,54x_4 + f_5(L - 0,49x_4);$$

$$0 < x_4 < 4,08; x_4 = 0,1,2,3,4$$

$$f_4(0) = \max(0 * 0,54 + 0) = 0,54$$

$$f_4(1) = \max(0 * 0,54 + 0,58, 1 * 0,54 + 0) = 1,08$$

$$f_4(2) = \max(0 * 0,54 + 1,74, 1 * 0,54 + 0,58, 3 + 0,54 + 0,4 * 0,54) = 2,16.$$

Отримані дані заносимо в табл. 3.

$$f_3(L) = \max(0,47x_3 + f_4(L - 0,41x_3);$$

$$0 < x_3 < 4,87; x_3 = 0,1,2,3,4,5$$

$$f_3(0) = \max(0 * 0,47 + 0)$$

$$f_3(1) = \max(0 * 0,47 + 1,08, 1 * 0,47 + 0,2 * 0,47 + 0) = 1,08$$

$$f_3(2) = \max(0 * 0,47 + 2,16, 1 * 0,47 + 1,08, 2 * 0,47 + 1,08, 3 * 0,47 + 0,4 * 0,47 + 0) = 2,16.$$

Отримані дані заносимо в табл. 4.

$$f_2(L) = \max(0,35x_2 + f_3(L - 0,30x_2);$$

$$0 < x_2 < 6,66; x_2 = 0,1,2,3,4,5,6$$

$$f_2(0) = \max(0 * 0,35 + 0) = 0$$

$$f_2(1) = \max(0 * 0,35 + 1,08, 1 * 0,35 + 0,3 * 0,35 + 0) = 1,08$$

$$f_2(2) = \max(0 * 0,35 + 2,16, 1 * 0,35 + 1,08, 2 * 0,35 + 1,08, 3 * 0,35 + 1,08, 4 * 0,35 + 0,5 * 0,35 + 0,6 * 0,35 + 0) = 2,16.$$

Отримані дані заносимо в табл. 5.

$$f_1(L) = \max(0,30x_1 + f_2(L - 0,26x_1); 0 < x_1 < 7,69; x_1 = 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

$$f_1(0) = \max(0 * 0,30 + 0) = 0$$

$$f_1(2) = \max(0 * 0,30 + 2,16, 1 * 0,30 + 1,08, 2 * 0,30 + 1,08, 3 * 0,30 + 1,08, 4 * 0,30 + 0,5 * 0,30 + 0,6 * 0,30 + 0,7 * 0,30 + 0) = 2,16.$$

Отримані дані заносимо в табл. 6.

На другому етапі виконується безумовна оптимізація. Максимальна корисність під час

витрачання закладеного бюджету на мінімізацію та компенсацію впливу отриманих сигналів $f_1(2)$ дорівнює 2,16 млн. грн. При цьому $x_1 = 0$, тому що $f_1(2) = 2,16$, що досягається за умови $x_1 = 0$ (табл. 6).

$$L = 2 - 0,26 = 2;$$

$$f_2(2) = 2,16, \text{ якщо } x_2 = 0;$$

$$L = 2 - 0,30 * 0 = 2;$$

$$f_3(2) = 2,16, \text{ якщо } x_3 = 0;$$

$$L = 2 - 0,41 * 0 = 2;$$

$$f_4(2) = 2,16, \text{ якщо } x_4 = 4;$$

$$L = 2 - 0,49 * 4 = 0,04;$$

$$f_5(0,04) = 0, \text{ якщо } x_5 = 0;$$

$$L = 0,04 - 0,53 * 0 = 0,04.$$

Таблиця 1

Формалізована характеристика рішень в антисипативному управлінні, тис. грн.

| № | Зміст рішення | Вартість | Очікувана корисність |
|---|---|----------|----------------------|
| 1 | Придбання додаткового станку з ЧПУ | 26 | 48 |
| 2 | Ремонт токарного станку | 30 | 35 |
| 3 | Удосконалення технологічної лінії за визначеним переділом | 41 | 47 |
| 4 | Вдосконалення системи якості продукції за видом | 49 | 54 |
| 5 | Впровадження додаткового модулю автоматизованої системи управління виробництвом | 53 | 58 |

Таблиця 2

Розрахунок значення функції $f_1(L)$

| | | | |
|----------|---|------|------|
| L | 0 | 1 | 2 |
| $f_5(L)$ | 0 | 0,58 | 1,74 |
| x_5 | 0 | 1 | 3 |

Таблиця 3

Розрахунок значення функції $f_2(L)$

| | | | |
|----------|---|------|------|
| L | 0 | 1 | 2 |
| $f_4(L)$ | 0 | 1,08 | 2,16 |
| x_4 | 0 | 2 | 4 |

Таблиця 4

Розрахунок значення функції $f_3(L)$

| | | | |
|----------|---|------|------|
| L | 0 | 1 | 2 |
| $f_3(L)$ | 0 | 1,08 | 2,16 |
| x_3 | 0 | 0 | 0 |

Таблиця 5

Розрахунок значення функції $f_2(L)$

| | | | |
|----------|---|------|------|
| L | 0 | 1 | 2 |
| $f_2(L)$ | 0 | 1,08 | 2,16 |
| x_2 | 0 | 0 | 0 |

Таблиця 6

Розрахунок значення функції $f_1(L)$

| | | | |
|----------|---|------|------|
| L | 0 | 1 | 2 |
| $f_1(L)$ | 0 | 1,08 | 2,16 |
| x_1 | 0 | 0 | 0 |

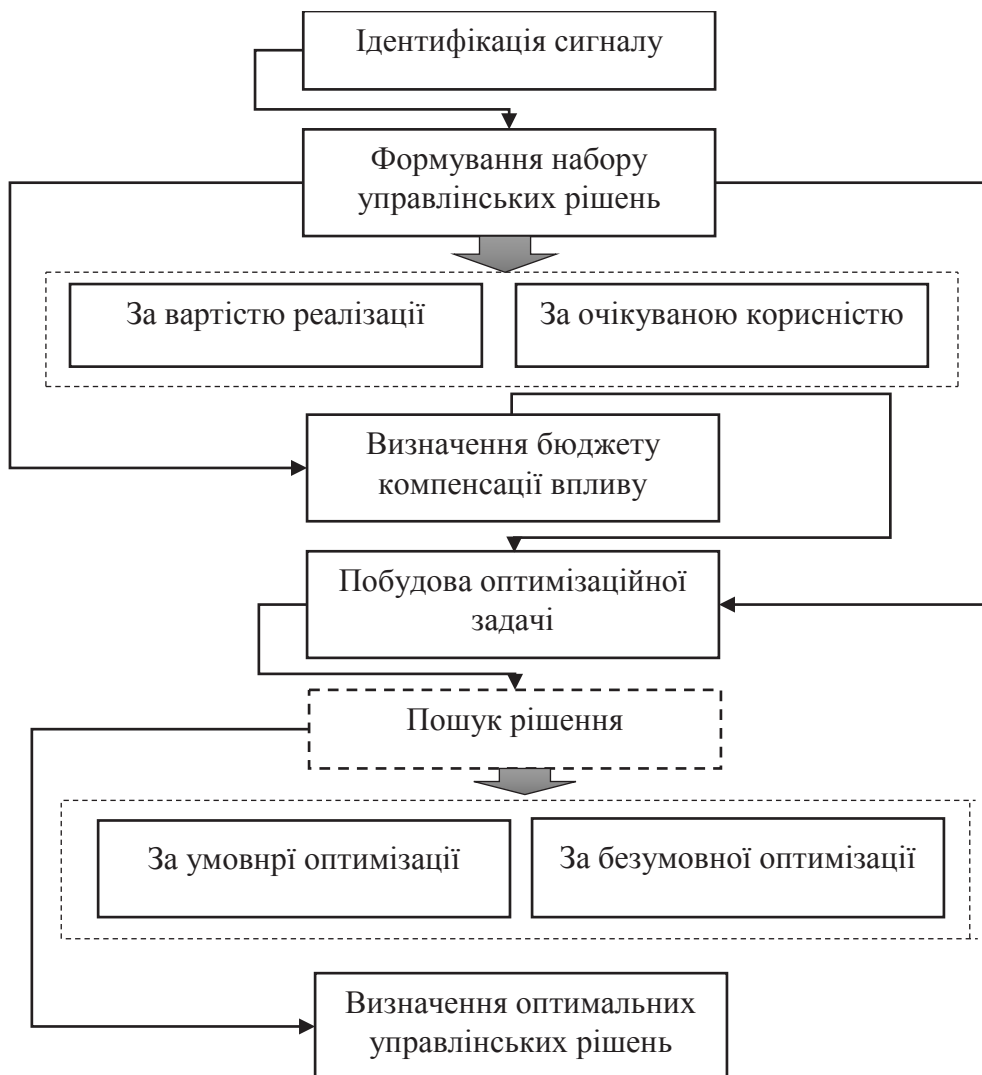


Рис. 1. Оптимізація рішень в антисипативному управлінні розвитком промислового підприємства

Отже, найкращий варіант вибору оптимальних рішень в антисипативному управлінні розвитком промислового підприємства досягається за таких значень:

$$x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0, \\ x_4 = 4, x_5 = 0.$$

Схематично процес оптимізації рішень в антисипативному управлінні розвитком промислового підприємства за альтернативними рішеннями представлено на рис. 1.

Висновки. Таким чином, запропоновано підхід до оптимізації рішень в антисипативному управлінні розвитком промислового підприємства, що полягає у виборі найбільш прийнятних варіантів реагування на сигнал про зміну стану оточення підприємства згідно зі встановленими обмеженнями за вартістю та очікуваною корисністю дії, що забезпечує максимізацію загальної ефективності використання бюджету з компенсації впливів зовнішнього середовища.

Бібліографічний список:

1. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Москва: Физматлит, 1960. Т. 2.
2. Шевченко А.С. Optimization of labor processes as a component of performance management: features of conducting in modern organizations. *Управління розвитком складних систем*. 2011. Вип. 5.
3. Швець В.Я., Нікіфорова Ю.В. Optimization of labor resources of an industrial enterprise: the globalization aspect. *Економічний простір*. 2016. № 108.
4. Ямненко Г.Є. Mechanism of management of the processes of industrial enterprise development. *Економічний простір*. 2016. № 106.
5. Філіпішин І.В. Industrial enterprises development management: approaches and methodology. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2015. Вип. 2 (12). Т. 3.

References:

1. Berezin I.S., Zhidkov N.P. (1960), *Metody vychislenij* [Computational methods], M.: Fizmatlit, Vol. 2.
2. Shevchenko A.S. (2011), "Optimization of labor processes as a component of performance management: features of conducting in modern organizations", *Managing the development of complex systems*, Vol. 5.
3. Shvec' V.Ya, Nikiforova Yu.V. (2016), "Optimization of labor resources of an industrial enterprise: the globalization aspect", *Economic space*, no. 108.
4. Yamnenko G.E. (2016), "Mechanism of management of the processes of industrial enterprise development", *Economic space*, no. 106.
5. Filippishin I.V. (2015), "Industrial enterprises development management: approaches and methodology", *Theoretical and practical aspects of economics and intellectual property*, no. 2 (12), Vol. 3.

Kaminska B.

Postgraduate Student,
European University (Kyiv)

OPTIMIZATION OF DECISIONS IN THE ANTICIPATIVE MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE

The article proposes an approach to the optimization of solutions in the anticipative management of the development of an industrial enterprise, which consists in choosing the most acceptable variants of the response to the signal about the change in the state of environment of the enterprise in accordance with the established restrictions on cost and expected utility of the action, which ensures maximization of the overall efficiency of using the budget for compensation of external influences of the environment.