

## ОПТИМІЗАЦІЯ РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

*В статті обґрунтовується економіко-математичні моделі оптимізації ресурсного забезпечення виробничої програми промислового підприємства, як напрям удосконалення процесу планування на підприємстві.*

*The mathematical and economical models of optimization of the resource provision of the production program to be determined in the article, as direction of improvement of planning process on an enterprise.*

*Ключові слова: види планів, система планів, методи планування, моделі планування, виробнича програма, ресурси, оптимізація.*

**Постановка проблеми.** Сучасні умови господарювання диктують особливі правила, за яких промислове підприємство постійно повинно відстежувати та миттєво реагувати на зміни у зовнішньому середовищі для забезпечення досягнення стратегічних цілей. Доказом цього є те, що кризові явища 2008 року найбільш вразили промислові підприємства, а саме вітчизняний металургійний комплекс, тому що металургія є стратегічною галуззю української промисловості, що забезпечує надходження більшої частки валютних коштів до нашої країни.

Протягом 2009 року, в зв'язку з фінансовою кризою виробництво сталі зменшилось майже на 24%. Українські металургійні підприємства значно скоротили обсяги виробництва металопродукції, а також втратили значну частку зовнішніх ринків. Дестабілізація базової галузі стала ключовим фактором посилення низки внутрішніх ризиків, передусім пов'язаних з макроекономічною, фіскальною та бюджетною безпекою України.

Основними ризиками у діяльності металургійних підприємств є зниження попиту на металопродукцію, зниження цін на основну продукцію, збільшення цін на сировину та енергоресурси, нестабільна ситуація на валютних ринках.

Таким чином, сьогодні, в умовах економічної, фінансової та виробничої нестабільності, жорсткої конкуренції, обмеженості виробничих ресурсів, труднощів інвестування та зменшення попиту на промислову продукцію велике значення набуває удосконалення методології планування на підприємстві.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблемам пов'язаним з удосконаленням методології планування на підприємстві присвячені роботи багатьох вчених як України так і інших держав, а саме: М.І. Бухалкова, О. Орлова, Г.М. Тарасюк [1], Л.І. Шваб, Л.А. Швайки, Москалюка В.Є. [2], та багатьох інших. В більшості робіт викладені лише погляди на проблеми планування в сучасних умовах. В деяких визначені основні напрями удосконалення методології планування.

Так, Г. Тарасюк визначає основні важливі напрями підвищення якості планування, а саме удосконалення методології, удосконалення та розвиток нормативної бази та застосування комп'ютерних технологій в плануванні. І підґрунтям цьому повинно стати тісна взаємодія наукових, методичних, виробничих та людських факторів [3].

На нашу думку, в першу чергу удосконалення процесу планування повинно починатися з удосконалення методології процесу ресурсного обґрунтування виробничої програми, а саме її оптимізації. Це пов'язано з тим, що підприємство лише за умов злагодженого постачання та жорсткої економії матеріальних ресурсів, максимального використання виробничих потужностей та ефективного використання трудового потенціалу може досягти максимального результату.

**Постановка завдання.** В жорстких умовах сьогодення підприємства при формуванні виробничої програми концентрують свою увагу на раціоналізації ресурсного забезпечення виробництва. Це пов'язано з обмеженістю матеріально-технічних ресурсів та стрімкими змінами цін на них, недостатністю власних фінансових ресурсів, недоступністю кредитних коштів для втілення планових завдань. При цьому підприємство самостійно вирішує яку методологію планування обрати для досягнення найбільшого результату

Тому метою дослідження є обґрунтування економіко-математичної моделі, як ефективного інструменту, який дозволить враховувати невизначеність вихідних даних при вирішенні завдань багаторівневого керування процесами ресурсного забезпечення виробничої діяльності та подальшим плануванням виробничої програми.

**Виклад основного матеріалу.** Промислове підприємство є складним об'єктом з багаторівневою ієрархічною системою керування де спостерігається досить висока доля помилок вихідних даних, яка обумовлена запізнюванням і перекручуванням даних при передачі від рівня до рівня, фільтрацією їх на кожному рівні й неможливістю передачі ряду даних з необхідною періодичністю, через їх великий обсяг.

Через велику частку погрішності вихідних даних, виникає й погрішність у розрахунку цільової функції, що приводить до значної зони невизначеності при виборі оптимального режиму роботи системи. Ускладнення математичної моделі, що враховує велику кількість параметрів, приводить до зниження

погрішності, внесеною моделлю.

Також, при великій розмірності моделей дуже істотною стає складова помилка, внесена неточністю застосовуваних аналітичних і чисельних методів. Час вирішення завдання великої розмірності також може стати неприйнятним в реальному масштабі часу.

Ускладнення математичної моделі вимагає збільшення обсягу даних, переданих з нижнього рівня що приводить до росту відповідної складової помилки. Тому потрібно знаходити розумний компроміс між цими факторами залежно від рівня керування.

З відси виникає необхідність розробки методів та моделей, що враховують невизначеність вихідних даних при вирішенні завдань багаторівневого керування процесами ресурсного забезпечення виробничої діяльності та подальшим плануванням виробничої програми.

Ефективним інструментом, який дозволить враховувати невизначеність вихідних даних при вирішенні завдань багаторівневого керування процесами ресурсного забезпечення виробничої діяльності має стати економіко-математична модель, яка буде враховувати вплив недетермінованості майбутніх цін на продукцію та ресурси.

На наш погляд доцільно використовувати моделі, які надані в роботі Кігель В.Р. [4].

Для побудови економіко-математичної моделі оптимізації ресурсного забезпечення промислового підприємства використовуються як відомі, так і невідомі величини.

До відомих величин відносяться такі:

- кількість видів продукції, які можуть виготовлятися підприємством;
- кількість видів виробничих ресурсів,
- нормативні витрати виробничого ресурсу на виготовлення одиниці продукції,
- наявні обсяги виробничих ресурсів;
- змінна частина собівартості виготовлення та реалізації одиниці продукції, без урахування вартості спожитих виробничих ресурсів;
- нижні та верхні межі як виробництва продукції так і використання ресурсів.

Невідомі величини розподіляються на керовані та некеровані.

До керованих відносяться:

- обсяг виробництва та реалізації,
- обсяг виробничого споживання ресурсів,
- обсяг закупівлі додаткового ресурсу
- обсяг реалізації надлишку виробничих ресурсів
- загальний прибуток підприємства, у його змінній частині.

До некерованих відносяться ринкові ціни як на одиницю виробленої продукції, так і на одиницю виробничого ресурсу.

Якщо розглядати оптимізацію виробничої програми оперативного плану підприємства, то можна вважати, що некеровані параметри моделі в момент прийняття рішення вважаються відомими, або у випадку ризику вони розглядаються як випадковими величинами з відомими їх певними статистичними характеристиками.

Тоді економіко-математична модель задачі визначення оптимальної виробничої програми підприємства буде мати такий вигляд:

$$z = \sum_{j=1}^n (p_j - c_j)x_j - \sum_{i=1}^m q_i y_i + \sum_{i=1}^m q_i w_i \rightarrow \max ,$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - y_i = 0 , \quad i = \overline{1, m} ,$$

$$y_i - v_i + w_i = b_i , \quad i = \overline{1, m} ,$$

$$x_j^{\min} \leq x_j \leq x_j^{\max} , \quad j = \overline{1, n} , \quad y_i^{\min} \leq y_i \leq y_i^{\max} , \quad i = \overline{1, m} ,$$

$$v_i^{\min} \leq v_i \leq v_i^{\max} , \quad i = \overline{1, m} , \quad w_i^{\min} \leq w_i \leq w_i^{\max} , \quad i = \overline{1, m} .$$

де  $z$  – загальний прибуток підприємства, у його змінній частині;

$n$  – кількість видів продукції, які можуть виготовлятися підприємством;

$j$  – номер окремого виду продукції ( $j = \overline{1, n}$ );

$m$  – кількість видів виробничих ресурсів;

$i$  – номер окремого виду виробничих ресурсів ( $i = \overline{1, m}$ );

$p_j$  – ринкова ціна одиниці  $j$ -ї продукції;

$c_j$  – змінна частина собівартості виготовлення та реалізації одиниці  $j$ -ї продукції, без урахування вартості спожитих виробничих ресурсів;

$x_j$  – обсяг виробництва та реалізації  $j$ -ї продукції;  
 $q_i$  – ринкова ціна одиниці  $i$ -го виробничого ресурсу;  
 $y_i$  – обсяг виробничого споживання  $i$ -го ресурсу;  
 $v_i$  – обсяг закупівлі додаткових виробничих ресурсів  $i$ -го виду;  
 $w_i$  – обсяг реалізації надлишку виробничих ресурсів  $i$ -го виду;  
 $a_{ij}$  – нормативні витрати  $i$ -го виробничого ресурсу на виготовлення одиниці  $j$ -ї продукції;  
 $b_i$  – наявні обсяги виробничих ресурсів  $i$ -го виду;  
 $x_j^{\min}, x_j^{\max}$  – відповідно, нижня та верхня межі обсягу виробництва  $j$ -ї продукції;  
 $y_i^{\min}, y_i^{\max}$  – відповідно, нижня та верхня межі обсягу виробничого використання  $i$ -го ресурсу;  
 $v_i^{\min}, v_i^{\max}$  – відповідно, нижня та верхня межі обсягу придбання додаткових виробничих ресурсів  $i$ -го виду;  
 $w_i^{\min}, w_i^{\max}$  – відповідно, нижня та верхня межі обсягу реалізації надлишку виробничих ресурсів  $i$ -го виду.

Якщо підприємство працює в умовах ризику, тоді слід вважати некеровані параметри випадковими величинами з відомими їх очікуваними значеннями, відповідно  $\bar{p}_j$ ,  $j = \overline{1, n}$ , та  $\bar{q}_i$ ,  $i = \overline{1, m}$  та стандартними відхиленнями, а саме  $\sigma_j$ ,  $j = \overline{1, n}$ ,  $\delta_i$ ,  $i = \overline{1, m}$ .

$$\begin{aligned} \bar{z} &= \sum_{j=1}^n (\bar{p}_j - c_j) x_j - \sum_{i=1}^m \bar{q}_i y_i + \sum_{i=1}^m \bar{q}_i w_i \rightarrow \max, \\ \sigma^2(z) &= \sum_{j=1}^n \sigma_j^2 x_j^2 + \sum_{i=1}^m \delta_i^2 (y_i - w_i)^2 \rightarrow \min(\max), \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - y_i &= 0, \quad i = \overline{1, m}, \\ y_i - v_i + w_i &= b_i, \quad i = \overline{1, m}, \\ x_j^{\min} \leq x_j \leq x_j^{\max}, \quad j &= \overline{1, n}, \quad y_i^{\min} \leq y_i \leq y_i^{\max}, \quad i = \overline{1, m}, \\ v_i^{\min} \leq v_i \leq v_i^{\max}, \quad i &= \overline{1, m}, \quad w_i^{\min} \leq w_i \leq w_i^{\max}, \quad i = \overline{1, m}. \end{aligned}$$

Оптимізація виробничої програми в розрізі стратегічного плану підприємства пов'язана з тим, що ціни на продукцію та виробничі ресурси можна визначити лише з точністю до певних діапазонів, тобто виробничу програму визначається за умов невизначеності тоді більш доцільно буде використовувати критерій Вальда, який забезпечує найкращий результат при найгіршій з ситуацій щодо некерованих параметрів. А саме, поведінка вважається оптимальною, якщо вона мінімізує ризик в послідовних експериментах, тобто математичне очікування збитків статистичного експерименту.

За таких умов модель матиме вигляд:

$$\min_{(p,q) \in E} z(x, y, v, w, p, q) \xrightarrow{(x,y,v,w) \in D} \max,$$

де  $x = (x_1, \dots, x_n)$ ,  $y = (y_1, \dots, y_m)$ ,  $v = (v_1, \dots, v_m)$ ,  $w = (w_1, \dots, w_m)$ ;

$D$  – множина допустимих планів;

$E$  – множина, яка відповідає діапазонам можливої варіації некерованих параметрів  $p = (p_1, \dots, p_n)$ ,  $q = (q_1, \dots, q_m)$ .

Запропоновані економіко-математичні моделі дозволять промислового підприємству максимально ефективно управляти виробничими ресурсами на різних стадіях планування.

**Висновки.** Таким чином, для забезпечення оптимізації виробничого плану підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища та обмеженості виробничих ресурсів, доцільно використовувати економіко-математичні моделі, як ефективний інструмент, який дозволить підвищити якість планових рішень на різних етапах планування, що дозволить досягти встановлених напрямків розвитку підприємства та зміцнити його фінансове становище.

Але на якість та точність отриманих результатів впливають ряд чинників, а саме:

- якість вхідної інформації;
- необхідність постійного дослідження структури фінансових ресурсів з метою виявлення певних закономірностей, та причин відхилень від передбачуваних варіантів досягнення тих чи інших результатів.

Зменшення впливу вказаних факторів можливо досягти за рахунок застосування сучасних комп'ютерних технологій, які знижують трудомісткість процесу планування, а також професіоналізм та інтуїція розробника плану. Тому що послідовність розробки плану і робочий інструментарій задаються самим менеджером з планування, що потребує від кадрів високої кваліфікації.

#### Література

1. Тарасюк Г.М. Планування діяльності підприємства. навч. посіб. / Г.М. Тарасюк, Л.І. Шваб. – К.: «Каравелла», 2003. – 432 с.
2. Планування діяльності підприємства: навч. посіб. / за заг.ред. В.Є. Москалюка. – К.: КНЕУ, 2005. – 384 с.
3. Тарасюк Г.М. Удосконалення методології планування – важливий напрям якості планування діяльності підприємств. / Г.М. Тарасюк. // Вісник ЖДТУ. Економічні науки. –2005. – № 3(33). – С. 340-344.
4. Кігель В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: Монографія / В.Р. Кігель. – К.: ЦУЛ, 2003. – 202 с.

Надійшла 07.10.2010

---

---

Підп. до друку 29.10.2010. Ум. друк. арк. 37,93. Обл.-вид. арк. 23,84  
Формат 30x42/4, папір офсетний. Друк різнографією.  
Наклад 100, зам. № 762

---

Тиражування здійснено з оригінал-макету, виготовленого  
редакцією журналу “Вісник Хмельницького національного університету”

---

ПП Ковальський  
29000, м. Хмельницький, вул. Свободи, 53. Тел.-факс (0382) 76-42-92

---