УДК 004:330.4:519.856

Васьків О.М.
Львівська державна фінансова академія

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА ЗА УМОВ СТОХАСТИЧНОГО РИНКОВОГО СЕРЕДОВИЩА

O. Vaskiv

USING INFORMATION TECHNOLOGIES FOR SOLVING ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS OF THE DEVELOPMENT OF PRODUCTION AN ENTERPRISE IN THE STOCHASTIC MARKET ENVIRONMENT

Розвиток виробництва підприємства, що функціонує у стохастичному середовищі, описується цільовою функцією (максимізація математичного сподівання відповідного економічного показника – прибутку, рівня рентабельності тощо; мінімізації дисперсії деякого економічного показника за умови обмеження на певному бажаному рівні середньої величини того ж показника [1].

Оптимальний план розвитку виробництва підприємства може бути записаний у вигляді задачі стохастичного програмування [2,3], а критерієм визначення оптимального розв'язку задачі є максимізація її математичного сподівання, а саме

$$\overline{Z}_{prod}^{vur} = \sum_{j=1}^{n} (\overline{z}_{rj}^{d} + \overline{z}_{orppid}^{d}) - v_{zah} \to \max, \qquad (1)$$

де v_{zah} – загальні витрати; $\overline{Z}_{prod}^{vur}$, $\overline{z}_{rj}^{d}$, $\overline{z}_{orppid}^{d}$ – математичне сподівання випадкових величин Z_{prod}^{vur} – прибуток, отриманий від виробництва та реалізації продукції; z_{rj}^{d} – отримані доходи від реалізації $j-го$ виду продукції; z_{orppid}^{d} – отримані доходи від одночасної реалізації продукції.

Задача з імовірнісними обмеженнями може мати такий варіант постановки [2, 4]:

$$P\left[\sum_{j=1}^{n} \overline{S}_{ij}^{vut} \cdot x_j + 1 \le \overline{R}_i^{vur}\right] \le \beta_i, \qquad (2)$$

де β $(0 \le \beta \le 1)$ – деякий заданий параметр.

Для (2) на підставі виразу $\overline{Y}_i \ge \dfrac{1}{\ln \dfrac{1}{\beta}}$, що визначає математичне сподівання експоненціального закону, а також зробивши математичні перетворення, у формалізованому вигляді модель набуває вигляду:

$$\left(\sum_{i=1}^{n} \overline{S}_{ij}^{vut} \cdot x_j + \frac{1}{\ln \frac{1}{\beta}} + 1 + \delta_i \leq \overline{R}_i^{vur} \right) \geq \beta , \qquad (3)$$

де $\sum_{j=1}^{n} \overline{S}_{ij}^{vut} \cdot x_j + 1$ – споживана кількість ресурсу, яка розрахована за математичним сподіванням норм витрат; x_j – кількість виробленої продукції $j-го$ виду (шт.); $\frac{1}{\ln \frac{1}{\beta}}$ – додаткова кількість ресурсу, викликана імовірнісним характером норм витрат і ресурсу; δ_i – ресурс, що залишається; $\overline{R}_i^{vur}$ – математичне сподівання випадкової величини R_i^{vur} – кількість одиниць $i-го$ виду виробничого ресурсу на період часу, що розглядається.

Отже, провівши деякі математичні перетворення, економіко-математична модель розвитку виробництва підприємства матиме наступний вигляд:

$$Z_{prod}^{vur} = \sum_{j=1}^{n} z_{rj}^{d}\left(x_j\right) \cdot \exp\left(-\frac{1}{\ln \frac{1}{\beta}} \right) - \left(\sum_{j=1}^{n} v_{zv} \cdot x_j + v_{pv} \right) \to \max , \qquad (4)$$

при обмеженнях: на ресурс

$$\left(\sum_{i=1}^{n} \overline{S}_{ij}^{vut} \cdot x_j + \frac{1}{\ln \frac{1}{\beta}} + 1 + \delta_i \leq \overline{R}_i^{vur} \right) \geq \beta , \; i = 1,...,m , \; j = 1,...,n , \qquad (5)$$

на суму коштів, що затрачається на виготовлення всієї кількості продукції

$$\sum_{j=1}^{n} c_j^{vur} \cdot x_j \leq C_{pidp} - \sum_{j=1}^{n} c_{vj}^{vur} , \qquad j = 1,...,n , \qquad (6)$$

де c_j^{vur} – кошти підприємства, що затрачаються на виготовлення одиниці продукції певного виду; C_{pidp} – наявні у підприємства кошти на здійснення господарської діяльності; c_{vj}^{vur} – кошти на покриття непередбачуваних ситуації у виробничій діяльності підприємства, на повне забезпечення попиту на ринку в даний момент часу та додаткове виробництво

$$x_j \geq 0, \qquad l_j \leq x_j \leq q_j . \qquad (7)$$

Розв'язки економіко-математичної моделі (4-7) можна знайти, використовуючи пакет прикладних програм для математичних обчислень MathCad 2000 Professional [5, 6]. Технологія складається з виконання таких операцій: задають діапазон вигляду *m…n,* тобто перелік цілих чисел від *m* до *n* з кроком 1; записують залежність між вхідними і вихідними параметрами за допомогою функції; змінним присвоюють початкові значення; записують формули для обчислення проміжних змінних; записують блок формування присвоєння, за допомогою якого обчислюють кінцевий результат; обчислені змінні записують зі знаком рівності (=), завдяки чому одержані результати виводяться в документ.

Економіко-математична задача розподілу ресурсів підприємства для виробництва продукції з метою максимізації прибутку розв'язується з допомогою Given та із використанням оператора Maximize. Використання MathCad дає можливість отримати розв'язок у вигляді матриці, яка містить шукані значення $(x1, x2, ... x10)$ та розрахувати максимальне значення функції.

Література:

1. Юринець В.Є. Оптимальне використання ресурсів за умов невизначеності / Володимир Юринець, Оксана Васьків // Вісник Львівської державної фінансової академії. – 2006. – № 10. – С. 365 – 371.
2. Юринець Р. Математичне програмування в економіці: навч. посібник / Юринець Р. Мищишин О. – Львів: Львівський державний фінансово-економічний інститут, 2001. – 134 с.
3. Васьків О. М. Математична модель процесу розвитку виробничої діяльності підприємства в невизначеному ринковому середовищі / О. М. Васьків // Статистична оцінка соціально-економічного розвитку: Зб. наук. праць. – 2010. – С. 205-207.
4. Моделирование процессов оперативного планирования производства: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених [„Економіко-математичні методи прийняття управлінських рішень на сучасному етапі”], (Дніпропетровськ, 26 лют. 2003 р.) – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. – 184 с.
5. Ивановский Р. И. Компьютерные технологии в науке. Практика применения систем MatCAD 7.0 Pro, MatCAD 8.0 Pro, MatCAD 2000 Pro: учеб. пособие / Р.И. Ивановский – СПб.: Из-во СПбГТУ, 2001. – 200 с.
6. Морозов Б. И., Рыкин О. Р. Информационные технологии. Исследовательские расчеты в среде Маткад 2001: учебн. пособие / Б.И. Морозов, О.Р. Рыкин – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. – 308 с.