ASPECTUL METODOLOGIC PRIVIND DETERMINAREA COSTURILOR PRODUCTIVE MINIME, ŢINÎND CONT DE DISPONIBILUL DE CAPACITĂŢI PRODUCTIVE(M, L)

BABII Leonid, *prof. univ., dr. hab. în economie,*
Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălţi

The model presented in the article, allow the manager to switch to a qualitative analysis of organizational processes of production. Is proposed the method of determining costs, in the case of increasing or reduction of productive capacity.

Key words: costs, mathematical method, function, parameters, capacity, restrictions, coefficients (indexes).

Pentru soluţionarea problemei pot fi elaborate câteva metode. Una din astfel de metodă este reducerea funcţiilor neliniare *Z(x),M(x)* şi *L(x)* la funcţiile *Z(x),M(x)* şi *L(x)* – liniare şi deci problema poate fi soluţionată prin metoda simplex. Firesc e, să admitem că firma dispune de un program productiv admisibil (calculat prin metode intuitive sau în baza statisticii din perioadele precedente). Notăm programul iniţial admisibil prin $x_0 = (x_{10}; x_{20})$. Reducerea costurilor productive la o unitate de produse 1;2 este determinat de vectorul $K_0 = (2a_1x_{10} = b_1;\ 2a_2x_{10} = b_2) = (A_{10};A_{20})$. Liniarizarea funcţiilor Z(x),M(x) şi L(x) se face prin substituirea acestor funcţii neliniare cu termenii din descompunerile respective în şirul Tailor în intervale punctelor iniţiale x_{10} ; x_{20}:

$\overline{Z}(x) = Z(x_0) = X'(x_0) * (x = x_0)$ sau

$$\overline{Z}(x) = a_1x_{10}^2 + b_1x_{10} + c_1 + a_2x_{20}^2 + b_2x_{20} + c_2 + (2a_1x_{10} + b_1; 2a_2x_{20} + b_2)\begin{pmatrix} x_1 - x_{10} \\ x_2 - x_{20} \end{pmatrix}$$

Funcţia – scop va avea forma:

$$\overline{Z}(x) = (2a_1x_{10} + b_1)x_1 + (2a_2x_{20} + b_2) + c_1 - a_1x_{10}^2 + c_2 - a_2x_{20}^2$$

Similar procedăm şi cu funcţiile *Z(x),M(x) :*

$\overline{M}(x) = M(x_0) + M'(x_0)(x - x_0)$ sau

$$\overline{M}(x) = a_1^{(M)}x_{10}^2 + b_1^{(M)}x_{10} + c_1^{(M)} + a_2^{(M)}x_{20}^2 + b_2^{(M)}x_2 + c_2^{(M)} + (2a_1^{(M)}x_{10} + b_1; 2a_2^{(M)}x_{20} + b_2)\begin{pmatrix} x_1 - x_{10} \\ x_2 - x_{20} \end{pmatrix}$$

$$\overline{M}(x) = (2a_1^{(M)}x_{10} + b_1)x_1 + (2a_2^{(M)}x_{20} + b_2)x_2 - a_1^{(M)}x_{10}^2 + c_1^{(M)} - a_2^{(M)}x_{20}^2 + c_2^{(M)}$$

Restricţia *M(x) = M* va fi substituită cu restricţia:

$$\overline{M}(x) = (2a_1^{(M)}x_{10} + b_1)x_1 + (2a_2^{(M)}x_{20} + b_2)x_2 \le M + a_1^{(M)}x_{10}^2 + a_2^{(M)}x_{20}^2 - c_1^{(M)} - c_2^{(M)}$$

Restricţia *L(x) = L* va fi substituită cu restricţia:

$$\overline{L}(x) = (2a_1^{(L)}x_{10} + b_1)x_1 + (2a_2^{(L)}x_{20} + b_2)x_2 \le L + a_1^{(L)}x_{10}^2 + a_2^{(L)}x_{20}^2 - c_1^{(L)} - c_2^{(L)}$$

În continuare se aplică algoritmul utilizat la determinarea costurilor productive minime pentru cazul cînd restricţiile sunt lipsă.

Exprimarea procesului economic în limbajul formalizat, adică modelarea acestuia, îi permite managerului să treacă la o analiză calitativă a proceselor de organizare a producţiei. În modelul examinat mai sus au fost incluşi numai 2 factori de producţie. Includerea în modelul economico – matematic a tuturor factorilor nu este o problemă. De aceea, în scopul analizei a metodologiei de cercetare au fost incluşi doar 2 factori-capacităţile productive şi munca. Vectorul (M_{11}; L_{11}) caracterizează structura costurilor pentru producerea unei unităţi de produse 1; (M_{12}; L_{12}) structura costurilor unei unităţi de produse 2. consumul factorilor de producţie pe unitate de produs estedeterminat respectiv: pentru capacităţile productive de vectorul (M_{11}; L_{12}) pentru muncă de vectorul (M_{11}; L_{12}) managerul are de determinat din variantele posibile, varianta de producere a produselor 1;2 cu intensitatea ce ar asigura costuri totale minime. În analiza procesului economic managerul are de ales costurile $Z_1 = (M_{11} = L_{11})x_1$ sau costurile $Z_2 = (M_{12} = L_{12})x_2$. Dacă coeficienţii M_{11};M_{12};L_{11};L_{12} nu depind de volumul de producţie x_1 şi x_2 atunci costurile productive vor fi proporţionale cu costurile factorilor de producţie, a muncii. În caz contrar, coeficienţii de consumuri ai factorilor de promoţie sunt exprimaţi prin dependenţele respective, şi după cum s-a demonstrat mai sus, metodologia alegerii variantelor ne se modifică. Managerul poate întâlni şi probleme cînd , utilizând un singur factor de producţie (de exemplu suprafaţa de teren cultivibil), are de obţinut produse finale diferite (grâu,cartofi etc.). În asemenea cazuri managerul poate formula problema în variantele: folosind o cantitate dată dintru-n factor de producţie, de realizat o combinaţie de produse a căror valoare să fie maximă; de ales o aşa combinaţie de produse de o valoare totală dinainte stabilită, încît cantitatea de factor de producţie necesar pentru obţinerea lor să fie minimă. La prima vedere managerul a formulat două variante de probleme. În principial aici vorba e de o singură variantă: varianta 1, numită iniţială; varianta 2 , numită dublă. Programarea matematică îi permite managerului, soluţionând una din variante, să obţină(automat) şi soluţia variantului 2. pentru ilustrarea celor expuse mai sus vom prezenta un exemplu preluat din *Allen R, Economia matematică, V.1961,p.680 şi urm.*: să admitem că pentru producţia de cereale se utilizează trei factori de producţie: munca; pămîntul,tractoare. Producţia de cereale poate fi realizată prin trei procese.

Tabelul 3

Date tehnologice

Procese tehnologice Factori de producţie i	1	2	3	Disponibilul de factorul de producţia i
1. Muncă	25	5	4	10
2. Pămînt	50	100	125	110
3. Tractoare	20	3,5	0	10

Intensitatea utilizării proceselor tehnologice este notată

Problema iniţială:

$z = x_1 + x_2 + x_3 =$ max

În condiţiile

Problema duală:

$L = 10\,Y_1 \quad 110Y_2 \quad 10\,Y_3$ min

În condiţiile

$25\,x_1 + 5x_2 + 4x_3 \leq 10$ $25\,Y_1 + 50\,Y_2 + 20\,Y_3 \geq 100$

$50\,x_1 + 100x_2 + 125x_3 \leq 110$ $5Y_1 + 100Y_2 + 3{,}5Y_3 \geq 100$

$20\,x_1 + 3{,}5x_2 \leq 10$ $4Y_1 + 125Y_2 \geq 100$

$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0$ $Y_1 \geq 0; Y_2 \geq 0; Y_3 \geq 0$

Soluţia: $Y_1 \geq 0; Y_2 \geq 0; Y_3 \geq 0$

Soluţia: $Y_1^* = 2{,}2; Y_2^* = 0{,}9$

$Z^* = 120$ $L^* = 120$

Deci, managerul, soluţionând o problemă (problema iniţială) realizează informaţia suplimentară (din problema duală) utilă pentru analiza calitativă, complexe a produselor economice.

Variabile duale Y, în problema (11) - (14), sunt o cuantificare a nivelului excedentar sau de deficit de capacităţi productive. În cazul cînd necesarul de capacităţi productive este mai mic decît disponibilul *(M=M)* variabila duală $Y_m = 0$; dacă capacităţile productive sunt utilizate la 100%, atunci variabila duală $Y_m = 0$; şi exprimă cu câte unităţi s-ar reduce costurile productive dacă capacitatea productivă ar fi fost cu o unitate mai mare. Managerul, soluţionând problema:

a) $Z = \sum_{i=1}^{2} (a_i x_i^2 + b_i x_i + c_i) =$ min fără restricţii;

b) Z = min cu restricţiile respective, poate argumenta necesitatea de creştere sau reducere a capacităţilor productive. În acest context managerul va formula o nouă problema: firma suportă costuri suplimentare provocate de insuficienţa de capacităţi productive, numite costuri definitare. Atunci costurile totale legate de producerea produselor 1;2 şi de o eventuală insuficienţă de capacităţi productive vor reprezenta:

$Z = \sum_{i=1}^{2}(a_i x_i^2 + b_i x_i + c_i) + q_1(m - (\hat{M} - M))$, dacă m > $\hat{M} = M$ unde q_1 – cheltuieli specifice legate de capacităţile productive excedentare; m – capacităţile productive rezervate; $\hat{M}$ – necesarul de capacităţi productive; - disponibilul de capacităţi productive sau

$Z = \sum_{i=1}^{2}(a_i x_i^2 + b_i x_i + c_1) + q_2(c\hat{M} - M) - m)$, dacă m < $\hat{M} = M$

(q_2 – cheltuieli specifice legate de deficitul de capacităţi productive).

Capacitatea $\hat{M}$ este considerată o variabilă aleatoare pentru care sunt cunoscute probabilitatea ∧ respectivă. Notăm $M = M = \lambda M$ – cuantumului excedentului sau deficitului de capacităţi. În dependenţă de specificul producţiei rezervele de capacităţi productive în diferite intervale de timp trebuie să fie diferite. Notăm prin m_1 - rezervele capacităţilor productive în intervalul **t**. Atunci costurile probabile legate de o eventuală insuficienţă sau excedenţă de capacităţi productive în perioada (1-0) vor constitui:

$$EZ_1 = q_1\left(\sum_{t=1}^{Q}(m_t - \Delta M_t)P_t\right) + q_2\left(\sum_{t=Q+1}^{T}(\Delta M_t - m_t)P_t\right),$$

unde P_1 - probabilităţile cuantumului $(\Delta M_t - m_t)$, t = 1,2…..,T

Media ponderată(speranţa matematică) a costurilor legate de capacităţile productive excedentare.

deficitare (EZ_1) va fi minimă în cazul cînd va fi satisfăcută condiţia: $\frac{P}{1-P} = \frac{q_1}{q_2}$. Această afirmaţie poate fi demonstrată în baza teoremei: dacă limitele de integrare **a** şi **b** depind de variabila x, adică:

$g(x) = \int_a^{b(x)} f(x_1 y)dx$ atunci derivata funcţiei $g(x)$ constituie:

$\frac{dg(x)}{dx} = \int_{a(x)}^{b(x)} \frac{\partial f(x_1 y)}{\partial x} dy + f(x_1 b(x))\frac{db(x)}{dx} - f(x_1 d(x))\frac{da(x)}{dx}$), unde $p = \sum_{t=1}^{Q} Pt$ este probabilitatea faptului că capactăţile productive rezervă (m_1) depăşesc o ventuală necesitate suplimentară de capacităţi de (ΔM_t);

$\sum_{t=Q+1}^{T} P_t = 1 - p$ este probabilitate că capacităţile productive rezervă vor dovedi a fi iientă. Deci coeficientul de risc p, că capacităţile productive vor deveni .... poate fi insuficiente. Deci coeficientul de risc p, este reprezentat de probabilitatea că capacităţile productive vor deveni deficitare poate fi calculate, ştiind costurile eventuale q_1 şi q_2 :

$P = \frac{q_2}{q_1 + q_2}$; coeficientul de încredere $1 - P = \frac{q_1}{q_1 + q_2}$. .

Bibliografie

1. Brăilă, A.; Solomon, D.; Gameţchi, A. Modelarea matematică a proceselor economice, Chişinău, 1997.
2. Gaindric, C. Luarea deciziilor: metode şi tehnologii, Chişinău, 1998.
3. Gheorghiţa, M. Modelarea şi stimularea proceselor economice, Bucureşti, 1994.
4. Knight, F. Risc uncertainty and profit, University of Chicago press, 1971.
5. Purcaru, I. Matematici Financiare, Bucureşti, 1998.
6. Васильков, О. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании, М., 1999.
7. Трояновский, В. Математическое моделирование в менеджменте, М.,1999.
8. Чавкин, А. Методы и модели рационального управления в рыночной ,экономике, М., 2001.