

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЮ СИСТЕМОЮ В УМОВАХ НЕПОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

К.фіз.-мат-наук Р.В. Вовк, к.е.н. С.С. Прийма

Львівський національний університет імені Івана Франка

Україна, м. Львів

sv_pryyuma@ukr.net

Розглядається соціально-економічна система, що складається з n підсистем, кожна з яких продукує x_j , ($j=1,2,\dots,n$), одиниць продукції j -го виду. Кожний елемент системи і вид продукції є у взаємній однозначній відповідності.

Вектор виробничої діяльності системи $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ характеризує її стан в періоді, що розглядається. Матриця $A = \{a_{ij}\}$ розмірності $(n \times n)$ описує стан технологічних міжелементних зв'язків. Результат функціонування системи характеризується вектором $Y = BX$, де $B = E - A$, а E – одинична матриця. Цільовою функцією служить функція

$\left\{ \frac{y_1}{\sigma_1}, \frac{y_2}{\sigma_2}, \dots, \frac{y_j}{\sigma_j}, \dots, \frac{y_n}{\sigma_n} \right\}$, де вектор $\sigma = (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_j, \dots, \sigma_n)$ визначає

результативну структуру діяльності системи, а y_j – результат функціонування j -ої підсистеми. Виробничі можливості системи визначаються вектором $z = (z_1, z_2, \dots, z_j, \dots, z_n)$, z_j відповідно виробничі можливості j -ої підсистеми.

Очевидно, що $x_j \leq z_j$ для ($j=1,2,\dots,n$).

У системі стримуючий, обмежуючий елемент буде j' -ий серед

$j=1,2,\dots,n$, для якого $L = L^0 = \min_j \left\{ \frac{z_1}{\beta_1}, \frac{z_2}{\beta_2}, \dots, \frac{z_j}{\beta_j}, \dots, \frac{z_n}{\beta_n} \right\} = \frac{z_{j'}}{\beta_{j'}}$, де $\beta = B^{-1}\alpha$.

Відношення $\frac{z_j}{\beta_j}$ є приведеними потужностями j -ої підсистеми і в

даному випадку z_j, σ_j, β_j для $j=1,2,\dots,n$ є детермінованими величинами.

Якщо припустимо, що z_1, z_2, \dots, z_n є незалежні випадкові величини, а $n \in$

досить великим, то залежність розподілу характеристики L^0 від розподілу випадкових величин z_j , $j = 1, 2, \dots, n$, є значно ускладненою.

Функція розподілу випадкової величини якою є відношення $\frac{z_j}{b_j}$ може мати вигляд $F_j(\eta) = R\left(\frac{z_j}{\beta_j} < \eta\right)$. Розподіл ймовірностей випадкової величини L^0 при великих n визначається поведінкою функції $F_j(\eta)$ лише при малих значеннях η і це дозволяє функцію $F_j(\eta)$ подати у вигляді $\left(\frac{\eta}{\theta_j}\right)^\alpha$. Величина $\alpha > 0$ характеризує тип розподілу, що вважається однаковим для всіх підсистем, а величина θ_j також є більшою за нуль і свідчить про масштаб системи. Приймавши $\frac{z_j}{\beta_j} = \theta_j \delta_j$, де вже при всіх j функцію $R(\delta_j < x)$ можна записати η^α , середнє значення $\frac{z_j}{\beta_j}$ пропорційне θ_j , а також можна твердити, що має місце рівність $L^0 = \theta(n) \delta_n^{(0)}$, де масштабний параметр всієї системи можна подати у вигляді $\theta(n) = \left[\sum_{j=1}^n \theta_j^{-\alpha}\right]^{-1/\alpha}$, а випадкова величина $\delta_n^{(0)}$ при великих значеннях n має розподіл близький до нормального закону, тобто при $\eta \rightarrow \infty$ і $n \rightarrow \infty$ можна записати $R(\delta_n^{(0)} < \eta) \rightarrow 1 - e^{-x\alpha}$.

Якщо вважати параметри α і θ_j фіксованими і як завгодно змінювати відношення $\frac{z_j}{b_j}$, то характеристика системи L^0 матиме однаковий розподіл. Це дає підстави вважати, що параметри α і θ_j є керуючими, тобто результати інвестування певного ресурсу в систему цілком залежать від впливу цього ресурсу на дані керуючі параметри. Можна зробити висновок, що параметр α характеризує стабільність системи, бо чим більше α , тим більш детермінованою є величина L^0 , зокрема при $\alpha \rightarrow \infty$ відношення

$\frac{z_j}{\beta_j} \rightarrow \theta_j$, а $L^0 \rightarrow \theta(n)$, тобто параметр α виступає в ролі оцінки надійності

системи у досягненні поставленої мети. В умовах невизначеності при значній кількості елементів системи і малій їхній продуктивності її надійність не може бути привабливою. Стабілізація функціонування і нарощування потужностей кожної з підсистем призведе до їх укрупнення, через обмеженість ринку, сприятиме покращенню надійності всієї системи.