

УДК 658.512

О.М. Лобода,
кандидат технічних наук

ВИРШЕННЯ ЗАДАЧІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглядається комплексний метод ідентифікації, пов'язаний з побудовою оптимізаційної моделі, кінцевим результатом якого при використанні знайдених виробничих функцій буде розробка рекомендацій для прийняття рішень із розподілу засобів між галузями.

Ключові слова: система управління, ідентифікація системи, виробничі функції, оптимізація управління.

В статье рассматривается комплексный метод идентификации, связанный с построением оптимизационной модели, конечным результатом которого при использовании найденных производственных функций будет выработка рекомендаций для принятия решений по распределению средств между отраслями.

Ключевые слова: система управления, идентификация системы, модели информационных технологий.

The complex method of an authentication, related to the construction of an optimization model is examined, the end-point of which is working out of the recommendations for making the decisions on the disposition of funds between industries.

Keywords: control system, authentication of system, models of information technologies.

Створення й впровадження нових інформаційних технологій у сучасних умовах впливає на підвищення ефективності виробництва, конкурентоспроможності продукції та послуг. Для досягнення ефективних форм господарювання й керування виробництвом, активізації підприємництва, ініціативи й тощо потрібен пошук нових форм і методів управління виробництвом. У цьому плані особливий інтерес викликають нові інформаційні технології, що дозволяють оперативно виробити стратегію й тактику розвитку підприємства, управлінські рішення, резерви підвищення ефективності виробництва, оцінювати результати діяльності підприємства, його підрозділів і працівників. Кваліфікований керівник підприємства, фінансист, бухгалтер, аудитор повинен добре володіти сучасними методами досліджень, методикою системного аналізу на основі сучасних інформаційних технологій.

Аналіз попередніх досліджень. З літературних джерел встановлено, що рішення проблем управління економіки має особливості, пов'язані з їхньою динамікою, відмінною від стаціонарних станів, а також відіграє надзвичайну роль, з погляду прийняття відповідних рішень. Кібернетичні теорії, як правило, розроблялися для того, щоб пояснити ті явища, які вже мали місце в економічній діяльності на мікро- або макроекономічному рівнях. Вони використовувалися також для того, щоб прогнозувати економічну політику на майбутнє.

Розробка рекомендацій до ідентифікації структури управління підприємством для прийняття рішень із розподілу засобів між галузями є основною метою цієї статті. За об'єкт дослідження ми прийняли процес ідентифікації структури управління. Для вирішення поставленої задачі використовували методи теорії системного аналізу, математичного моделювання, теорії ймовірностей та динамічного програмування.

Матеріал і результати дослідження. Рішення завдань ідентифікації підприємств ґрунтуються на рівняннях балансу і моделях “витрати – випуск – виробництво”, що впливають з них (Рис. 1).

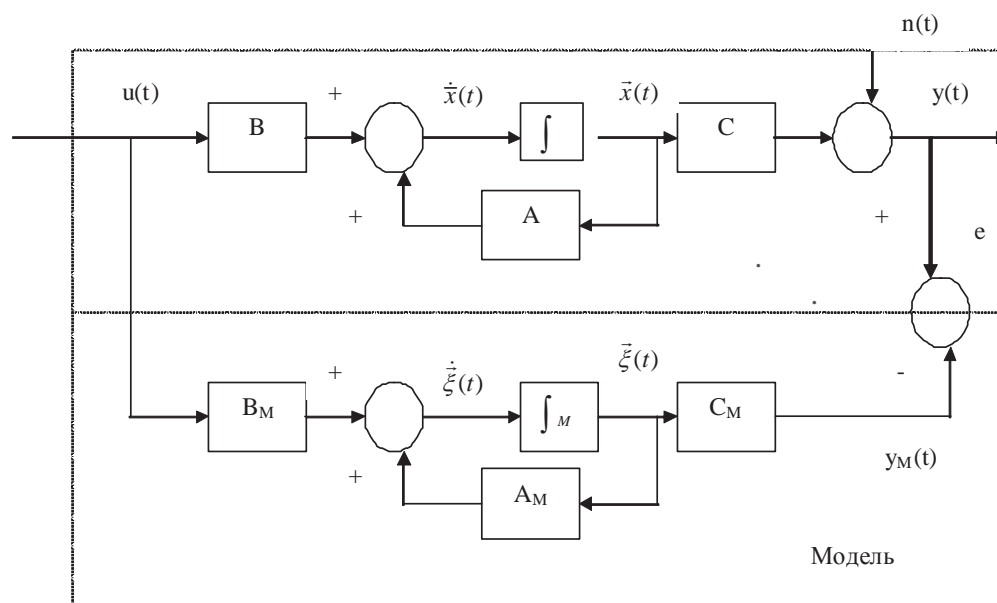


Рис. 1. Ідентифікація динамічних об'єктів

Є кілька підходів до вирішення цього завдання залежно від тих рішень, які потрібно буде приймати на основі побудованої в результаті ідентифікації моделі. Ми розглянемо чотири підходи:

1. На основі одержання систем диференціальних рівнянь, які описують динаміку зміни випуску продукції й основних виробничих фондів. Отримана при цьому підході модель може бути використана для визначення стійкості динамічної системи, обмежень моделі оптимізації, повторної (уточнюючої) ідентифікації в просторі станів.

2. Пов'язаний з дослідженням моделі у просторі станів.

3. Комплексний метод ідентифікації, пов'язаний з побудовою оптимізаційної моделі, кінцевим результатом якого при використанні знайдених виробничих функцій буде вироблення рекомендацій у реальному господарстві для прийняття рішень із розподілу засобів між галузями.

4. Замкнута динамічна модель; модель замикання – модель ринку (система диференціальних рівнянь Вальрасу).

Розглянемо опис об'єкта (господарства) у просторі станів:

$$\dot{\bar{x}} = f(\bar{x}, u, \vec{b}), \quad y = g(\bar{x}, u, \vec{b}, n),$$

де $u = u(t)$ – вхідний сигнал;

$y = y(t)$ – вихідний сигнал;

$n = n(t)$ – завада;

$\bar{x} = \bar{x}(t)$ – вектор станів об'єкта;

\bar{b} – вектор параметрів об'єкта.

Дії завади віднесено на вихід системи. Потрібно за даними випробувань підібрати коефіцієнти моделі об'єкта (ідентифікувати об'єкт). Очевидно структура моделі повинна мати вигляд:

$$\dot{\bar{\xi}} = f(\bar{\xi}, u, \bar{\beta}), y_m = g(\bar{\xi}, u, \bar{\beta}, o),$$

де $\bar{\xi} = \bar{\xi}(t)$ – вектор стану моделі;

$\bar{\beta}$ – вектор параметрів моделі.

Завдання ідентифікації у цьому випадку зводяться до оцінки вектора невідомих параметрів об'єкта \bar{b} , точність оцінки якого будемо знаходити як функціонал від вихідної помилки $e = y - y_m$, або $e = M[y(\bar{x}) - y(\bar{\xi})]$, що визначає міру відповідності між векторами параметрів (або) станів об'єкта й моделі.

Оскільки величини b і x не можна безпосередньо виміряти, то можливо лише мінімізувати математичні очікування $M[\bar{b} - \bar{\beta}]$ або $M[\bar{x} - \bar{\xi}]$. Це можливо в загальному випадку, якщо є якась інформація про розподіл ймовірностей. Є кілька методів рішення цього завдання, що відрізняються за використовуваними критеріями й наявною апріорною інформацією. Залежно від апріорної інформації ці методи можуть бути визначені у такий спосіб:

1. Метод найменших квадратів – не вимагає ніякої апріорної інформації про види розподілу. Є тільки припущення, що динаміка об'єкта може бути апроксимована обраною моделлю.

2. Метод марковських оцінок (узагальнений метод найменших квадратів) – вимагає знання коваріаційної матриці завади.

3. Метод максимальної правдоподібності – необхідне знання щільності ймовірностей вимірюваного процесу.

4. Байєсовські оцінки або оцінки з мінімальним ризиком – вимагають знання щільності ймовірностей u, \bar{b}, n і величини штрафу за помилки.

Усі методи ідентифікації опираються на випадкові спостереження, випадковість яких пов'язана з наявністю перешкод.

Розглянемо види оцінок, одержуваних залежно від апріорної інформації. Уведемо позначення: $\bar{y}' = [y(\Delta t), y(2\Delta t), \dots, y(k\Delta t)]$ – вектор спостережень на виході об'єкта ідентифікації; $b' = [b_0, b_1, b_m]$, $\beta' = [\beta_0, \beta_1, \beta_m]$ – вектори параметрів об'єктів і моделі, тоді $\bar{y} = \bar{y}(\bar{u}, \bar{b}, n)$. Будемо виходити з того, що пропонується модель адекватна; тоді можна записати, що $\bar{y}_m = v\bar{\beta}$ й тоді

$$v = [v_0, v_1, \dots, v_m],$$

де v_0 – вектор-функція при коефіцієнті β_0 моделі,

v_1 – вектор-функція при коефіцієнті β_1 ,

v_2 – вектор-функція при коефіцієнті β_2 ,

v_m – вектор функція при коефіцієнті β_m .

Тоді оцінка $\vec{\beta}$ перебуває з мінімуму функції $S = \sum_{i=1}^k (y^i - y_m^i)^2$, яку можна записати як $S = (\vec{y} - v\vec{\beta})(\vec{y} - v\vec{\beta})$.

S є розширеною квадратичною формою β . Якщо $k=m$, то в оцінці шум ідентифікації не буде згладжений, отже, для адекватної ідентифікації потрібно, принаймні, $k+1$ вимірів, тобто число вимірів повинно бути більше числа вимірюваних параметрів. Таким чином, оцінка коефіцієнтів моделі β методом найменших квадратів може бути отримана при мінімумі вихідної інформації – результатах виміру, й для наших цілей ідентифікації виробничих функцій це найбільш реальний випадок.

Якщо записати модель динаміки у вигляді векторно-матричного диференціального рівняння

$$\frac{d\vec{x}(t)}{dt} = \lambda^{-1}(E - A)\vec{x}(t) - \lambda^{-1}\vec{\Pi}(t)$$

$$\text{де: } \frac{d\vec{x}(t)}{dt} = \begin{pmatrix} \frac{dx^1(t)}{dt} \\ \vdots \\ \frac{dx^n(t)}{dt} \end{pmatrix}; \quad \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} x^1(t) \\ \vdots \\ x^n(t) \end{pmatrix}; \quad \lambda^{-1} = \begin{pmatrix} \lambda_1^1 & \lambda_1^2 & \dots & \lambda_1^n \\ \lambda_2^1 & \lambda_2^2 & \dots & \lambda_2^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_n^1 & \lambda_n^2 & \dots & \lambda_n^n \end{pmatrix}; \quad \vec{\Pi}(t) = \begin{pmatrix} \Pi^1(t) \\ \vdots \\ \Pi^n(t) \end{pmatrix}.$$

Матриця λ^{-1} характеризує частку кінцевої продукції, вкладеної в розширене відтворення (частка нагромадження). Вектор $\vec{\Pi}(t)$ – вектор невиробничого споживання. На основі вектора невиробничого споживання $\vec{\Pi}(t)$ й матриці λ^{-1} формується функція пропозиції й система може бути замкнута через модель ринку. На цьому етапі розглянемо модель з погляду стійкості, що дозволить знайти попередні рішення збалансованого росту підприємства й відшукати оптимальні норми накопичення.

Дослідження управлінських процесів підприємства за допомогою моделей зводиться до аналізу поведіння траєкторій моделі, що імітують реальні процеси.

При реалізації програм керування можливі відхилення від заданої розрахункової траєкторії. При цьому є два принципово різних результати, викликані цими відхиленнями. Перший полягає в тому, що невеликі відхилення від траєкторії в цей момент часу призведуть також до невеликих змін траєкторії в майбутньому. При цьому відхилення в майбутньому можуть бути зроблені як завгодно малими шляхом їхнього зменшення сьогодні. У другому випадку відбувається протилежне. Мале відхилення від траєкторії в цей момент неминуче призводить до її зміни не менше, ніж на певну величину в майбутньому.

Висновки

Показано, що для ефективного функціонування підприємств, на основі огляду сучасного стану цих підприємств і використання методів матеріального балансу, необхідно розробляти моделі у вигляді диференціальних рівнянь, які дозволяють вирішувати задачі ідентифікації. Запропоновано методики для

створення критеріїв оцінки якості й реалізації принципів оптимальності при створенні автоматизованої системи керування. Необхідно використовувати взаємозв'язки елементів виробництва – фактори, що характеризують виробництво, а також ідею міжгалузевого балансу, що тісно пов'язана з дослідженням стійкості траєкторії моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Волочков А.С.* Математика в економіке / А.С. Волочков. – К. : Наукова думка, 2002. – С 45–69.
2. *Марасанов В.В.* Основи теорії проектування і оптимізації макроекономічних систем / В.В. Марасанов, О.М. Пляшкевич. – Херсон : Айлант, 2003. – 190 с.
3. *Карр В.* Количественные методы принятия решений в управлении и экономике / В. Карр, Ч. Хоув. – М. : Мир, 2006. – 464 с.

Отримано 28.08.2012