

ЛОБОДА О. М.

к. т. н., доцент
Херсонський державний аграрний університет

КИРИЧЕНКО Н. В.

к. е. н., асистент
Херсонський державний аграрний університет

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

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 з розподілу засобів між галузями. 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. Запропоновані методики для створення критеріїв оцінки якості й реалізації принципів оптимальності в ході аналізу економічної діяльності підприємства.

Ключові слова: модель, економіко-математичне моделювання, система управління, ідентифікація системи, виробничі функції, оптимізація управління.

ЛОБОДА Е. Н.

к. т. н., доцент
Херсонский государственный аграрный университет

КИРИЧЕНКО Н. В.

к. е. н., ассистент
Херсонский государственный аграрный университет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В статье рассматривается комплексный метод идентификации связанный с построением оптимизационной модели, конечным результатом которого при использовании найденных производственных функций будет разработка рекомендаций для принятия решений по распределению средств между отраслями. Показано, что для эффективного функционирования предприятий, на основе обзора современного состояния этих предприятий и использования методов материального баланса, необходимо разрабатывать модели в виде дифференциальных уравнений, которые позволяют решать задачи идентификации. Предложены методики для создания критериев оценки качества и реализации принципов оптимальности при анализе экономической деятельности предприятия.

Ключевые слова: модель, экономико-математическое моделирование, система управления, идентификация системы, производственные функции, оптимизация управления.

LOBODA O. M.

candidate of technical sciences, associate professor
Kherson State Agrarian University

KIRICHENKO N. V.

candidate of economical sciences, assistant
Kherson State Agrarian University

ACTUAL PROBLEMS OF IDENTIFICATION AND MODELLING OF THE STRUCTURE OF ENTERPRISE MANAGEMENT

In the article the complex method of identification associated with the construction optimization model, the end result is found using production functions will develop recommendations for decision-making on the allocation of resources between sectors. It is shown that the effective functioning of enterprises, based on a review the current state of these enterprises and use the methods of material balance, it is necessary to develop

models in the form of differential equations that address the problem of identification. A method for creating quality assessment criteria and optimal implementation of the principles of economic analysis at the enterprise.

Keywords: model, economic modelling, system administration, system identification, production functions, optimization of management.

len.loboda@yandex.ru, aurelya83@mail.ru

Постановка проблеми. 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 представляють економіко-математичні моделі, 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 підприємств, фінансист, бухгалтер, аудитор повинен добре володіти сучасними методами досліджень, методикою системного аналізу на основі сучасних моделей «витрати – випуск».

Стан вивчення проблеми. З літературних джерел встановлено, що рішення проблем управління має особливості, пов'язані з їхньою динамікою, відмінної від стаціонарних станів, а також відіграє надзвичайну роль, з погляду прийняття відповідних рішень. Існуючі 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. Але відмінність теорії економіки в наш час полягає в тому, що рішення, які приймаються на її основі, необхідно негайно впроваджувати в життя, щоб домогтися позитивного ефекту. Виникає безліч проблем, що вимагають глибокого аналізу з метою прийняття оптимальних або близьких до них рішень і впровадження їх у життя у відносно короткий термін.

Теорія економіки сучасного періоду має винятково важливе значення оскільки вона являє собою інструмент для рішення безлічі практичних завдань на великих територіях і в обмежений термін. Вона повинна не просто пояснити функціонування існуючої соціально-економічної системи, а запропонувати шляхи переходу від однієї суспільної системи до іншої.

Методика досліджень. Методологічною базою дослідження стали наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених з питань ідентифікації структури управління підприємством для прийняття рішень по розподілу засобів між галузями господарств. Методичною базою дослідження стали загальнонаукові економіко-математичні методи, в тому числі такі як методи теорії системного аналізу, математичного моделювання, теорії ймовірностей та динамічного програмування.

Результати досліджень. Рішення завдань ідентифікації підприємств ґрунтуються на рівняннях балансу, і, що впливають звідси, моделях «витрати – випуск – виробництво» (рис. 1).

Є кілька підходів до рішення даного завдання залежно від тих рішень, які потрібно буде приймати на основі побудованої в результаті ідентифікації моделі. Тут 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 в просторі станів.

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

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

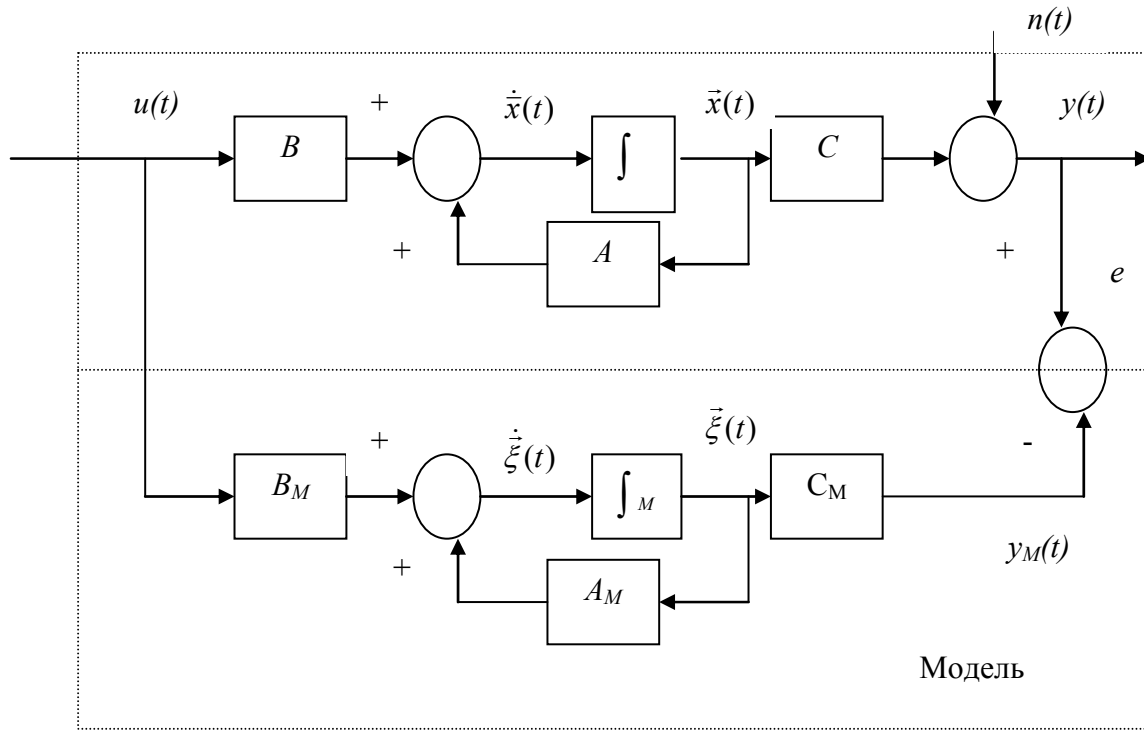


Рис. 1. Модель «витрати – випуск»

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

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

- де $u = u(t)$ – вхідний сигнал;
- $y = y(t)$ – вихідний сигнал;
- $n = n(t)$ – перешкода;
- $\bar{x} = \bar{x}(t)$ – вектор станів об'єкта;
- \bar{b} – вектор параметрів об'єкта.

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

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

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

Завдання ідентифікації в 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.

Так як 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 апіорною інформацією. Залежно від апіорної інформації ці методи можуть бути визначені в такий спосіб:

1. Метод найменших квадратів – не вимагає апіорної 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 перешкоди.

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

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

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

Розглянемо види оцінок, одержуваних залежно від апріорної інформації. Уведемо позначення: $\vec{y}' = [y(\Delta t), y(2\Delta t), \dots, y(k\Delta t)]$ – 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 $\vec{y} = \vec{y}(\vec{u}, \vec{b}, n)$. Будемо виходити з того, що запропонована модель адекватна; тоді можна записати, що $\vec{y}_m = v\vec{\beta}$, й тоді

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

де v_0 – вектор-функція при коефіцієнті b_0 моделі,

v_1 – вектор-функція при коефіцієнті b_1 ,

v_2 – вектор-функція при коефіцієнті b_2, \dots

v_m – вектор функція при коефіцієнті b_m .

Тоді оцінка $\vec{\beta}$ знаходиться 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 відносно $\{\beta_i\}_{i=1}^k$. Якщо $k=m$, то в оцінці шум ідентифікації не буде згладжений, отже для адекватної ідентифікації потрібно, принаймні, $k+1$ вимірів, тобто число вимірів повинне бути більше числа вимірюваних параметрів. Таким чином, оцінка коефіцієнтів моделі $\vec{\beta}$ 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

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

де

$$\frac{d\vec{x}(t)}{dt} = \begin{pmatrix} \frac{dx^{(1)}(t)}{dt} \\ \vdots \\ \frac{dx^{(n)}(t)}{dt} \end{pmatrix}; \quad \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} x^{(1)}(t) \\ \vdots \\ x^{(n)}(t) \end{pmatrix}; \quad \lambda^{-1} = \begin{pmatrix} \lambda_1^{(1)} & \lambda_2^{(1)} & \dots & \lambda_n^{(1)} \\ \lambda_1^{(2)} & \lambda_2^{(2)} & \dots & \lambda_n^{(2)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_1^{(n)} & \lambda_2^{(n)} & \dots & \lambda_n^{(n)} \end{pmatrix}; \quad \vec{P}(t) = \begin{pmatrix} P_1(t) \\ \vdots \\ P_n(t) \end{pmatrix}.$$

Матриця λ^{-1} характеризує частку кінцевої продукції, вкладеної в розширене

відтворення (частка нагромадження). Вектор $\vec{P}(t)$ – вектор невиробничого споживання. На основі вектора невиробничого споживання $\vec{P}(t)$ 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 відшукання оптимальної норми накопичення.

Дослідження управлінських процесів підприємства за допомогою моделей зводиться до аналізу поведінки траєкторій моделі, що імітують реальні процеси. При реалізації програм керування можливі відхилення від заданої розрахункової траєкторії. При цьому є два принципово різних результати, викликаних цими відхиленнями. Перший полягає в тому, що невеликі відхилення від траєкторії в даний момент часу приведуть також до невеликих змін траєкторії в майбутньому. При цьому відхилення в майбутньому можуть бути зроблені як завгодно малими за рахунок їхнього зменшення в сьогоднішні. У другому випадку відбувається протилежне. Мале відхилення від траєкторії в даний 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 розв'язувати задачі ідентифікації. Запропоновані методики для створення критеріїв оцінки якості й реалізації принципів оптимальності в ході аналізу економічної діяльності підприємства 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 економіці : підручник / А.С. Волочков. – К. : Наукова думка, 2007. – 129 с.
 2. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем : навч. посіб. / А.В. Букетов. – Т. : Тайп, 2009. – 260 с.
 3. Наконечний М.В. Особливості ідентифікації динамічних об'єктів за допомогою рекурентних нейронних мереж : підручник / М.В. Наконечний, Ю.М. Наконечний. – Л. : НУЛП, 2009. – 260 с.
-