

УДК 334.716:658.155.011.7

А. В. Усов, д-р техн. наук, проф.;

О. М. Гончаренко, канд. екон. наук, доц.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ УПРАВЛІННЯ СТІЙКІСТЮ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ КРИЗИ

Запропоновано модель управління стійкістю економічної системи, що дозволяє досліджувати стан системи в умовах кризи.

Вступ

Дослідження проблеми управління стійкістю економічних систем в умовах мінливого внутрішнього й зовнішнього середовища набуває особливої актуальності на сучасному етапі розвитку, коли намітилися реальні передумови економічного зростання після економічної кризи. Функціонування економічних систем в умовах ринкової невизначеності та нестійкості зовнішнього середовища вимагає високоефективних способів та методів управління їх господарською діяльністю.

Стійкість системи характеризується впорядкуванням технічних, економічних, екологічних, соціальних і наукових ресурсів таким чином, що підсумкова система може підтримуватися в стані рівноваги в часі й просторі.

З використанням системного підходу підприємство може розглядатися у вигляді цілеспрямованої системи — об'єднання в єдине ціле структурно впорядкованих частин (елементів), кожна з яких обов'язково володіє хоча б однією властивістю, що забезпечує досягнення цілей системи.

Функціонування підприємства в умовах ринкової невизначеності та нестійкості зовнішнього середовища вимагає високоефективних способів та методів управління його господарською діяльністю. Різні автори пропонують альтернативні способи визначення рівня стійкості економічних систем. Ці способи не тільки відрізняються один від одного економічним змістом, але часто цілком спотворюють первинний зміст поняття «стійкість». Таким чином, однозначної методики визначення стійкості функціонування економічних систем не існує. Отже, розробка та аналіз нових, більш сучасних, адаптованих до ринкових умов, нетрадиційних підходів до аналізу стійкості функціонування промислових підприємств має важливе значення для економіки України.

Виконані раніше дослідження дають можливість продовжити розгляд стійкості з точки зору доповнення критерію забезпечення стійкості підприємства умовою достатності, досліджувати параметри стійкості підприємства, також співвідношення стійкості, зовнішніх і внутрішніх ризиків на різних рівнях управління і їх вплив на функціонування і розвиток підприємства.

Поняття «стійкості» застосовується для опису сталості будь-якої риси поведінки системи, у досить широкому розумінні. Це може бути сталість стану системи (його незмінність у часі) або сталість деякої послідовності станів, властивих системі в процесі її руху. При цьому важливою характеристикою динамічних систем є *стійкість*, що розглядається як властивість системи повертатися до рівноважного стану або циклічного режиму після усунення збурювання, що викликало порушення останніх [1].

Досліджуючи економічну стійкість, підприємство розглядається як система. Під системою розуміється сукупність (множина) об'єктів і процесів, які є елементами, взаємозалежними і взаємодіючими між собою. Вони утворюють єдине ціле, що має властивості, не характерні складовим його елементам, узятим окремо.

Множина можливих станів системи розглядається як простір станів (або фазовий простір) економічної системи, а координати цього простору називаються фазовими координатами.

У фазовому просторі кожний його елемент повністю визначає стан економічної системи.

Стійкість характеризує одну з найважливіших рис поведінки систем і є фундаментальним по-

няттям, що використовується у техніці, фізиці, біології, кібернетиці, а також в економіці.

Звідси випливає, що економічні суб'єкти прагнуть перевести економічну систему в оптимальний стан, розглядаючи його як рівновагу, що у цьому контексті асоціюється зі стійкістю, однак вона не є центральною проблемою зазначеної концепції.

Поняття стійкості найповніше може бути визначене в рамках теорії динамічних систем [2]. Під системою в цьому випадку варто розуміти впорядковану сукупність взаємозалежних і взаємодіючих елементів, що утворюють єдине функціональне ціле, призначене для рішення певних завдань (досягнення певних цілей). Стійкість системи залежить від великої групи факторів. Втрата стабільності в загальному випадку може відбутися внаслідок зміни параметрів системи (біфуркації), через наявність зовнішніх впливів (зокрема, занадто значних або якісно несумісних із системою), або під час порушення зв'язків у системі, коли змінюється її структура (структурна нестійкість).

Стійкість підприємства — це комплексне поняття, наділене зовнішніми формами прояву, що формується в процесі всієї фінансово-господарської діяльності та перебуває під впливом безлічі різних факторів.

Оптимальне управління стійкістю підприємства зводиться до рішення завдань мінімуму або максимуму вибору умов, за якими економічна система залишається в стійкому стані. Обрані умови спрямовані на компенсацію зовнішніх впливів середовища, які виводять економічну систему з рівноваги.

Управління економічними системами покликано забезпечити виконання функцій і підвищити «прозорість» середовища для своєчасного маневру ресурсами й запобігання втрати їх стійкості. Із цією метою система управління стійкістю економічної системи (підприємства) складається з таких блоків, охоплених прямими й зворотними зв'язками: прогнозування зміни зовнішнього середовища; структурної й параметричної адаптації системи управління на основі прогнозованої інформації, що надійшла; формування плану виробництва із застосуванням орієнтованих на необхідний режим моделей планування й імітації виконання планових рішень; оцінки й аналізу стійкості підприємства під час реалізації розробленого плану виробництва; діагностики діяльності підприємства; корекції умов планування (у ході виявлення нестійкості показників); розгляду, затвердження й виконання плану виробництва, аналізу реалізації плану виробництва й ухвалення рішення.

Метою статті є системний аналіз факторів, що впливають на стійкість економічних систем, та розробка інформаційної технології для ефективного управління економічними системами в умовах кризи.

Результати досліджень

Структурна адаптація системи управління полягає у виборі з безлічі планових і імітаційних моделей таких, які відповідають передбачуванім у плановому періоді умовам роботи підприємства. У моделі вводиться низка прогнозних значень зовнішніх параметрів (обсяг попиту, ціни виробів і ін.), за допомогою чого математичні моделі наповнюються оброблюваною інформацією й стають більше конкретними. Параметрична адаптація системи управління на додаток до параметрів зовнішнього середовища забезпечує наповнюваність моделей уточнюючими внутрішніми параметрами, чим закінчується інформаційне наповнення й настроювання моделей. Після цього вони структурно й параметрично відповідають прогнозованим параметрам діяльності підприємства як економічної системи.

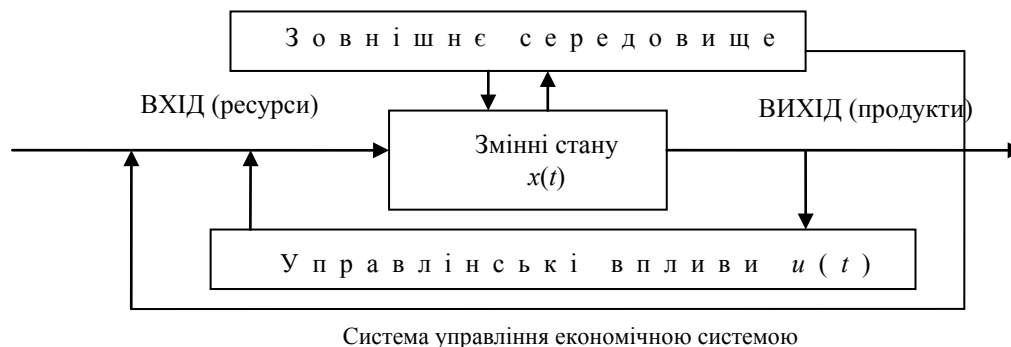
Розглядаючи економічну систему як об'єкт дослідження або проектування, доцільно розподілити всі змінні, що характеризують систему або мають до неї відношення, на три множини:

1) вхідні змінні v_1, v_2, \dots, v_m , що характеризують зовнішні впливи на вхідні параметри економічної системи;

2) змінні стану x_1, x_2, \dots, x_n — внутрішні змінні, сукупність яких повністю характеризує власності економічної системи;

3) вихідні змінні y_1, y_2, \dots, y_r , що є реакцією на зовнішні впливи й стани системи, які цікаві для дослідника економічної системи.

Після впорядкування (нумерації) елементів цих множин отримуємо відповідно три вектори: вхідний вектор $v = (v_1, v_2, \dots, v_m)$, вектор станів $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ і вихідний вектор $y = (y_1, y_2, \dots, y_r)$. Сама економічна система в загальному вигляді представляється «чорним ящиком» з m входами й r виходами, з кожним з яких пов'язана відповідна змінна (рис.).



Можна розглядати сукупність входів як один узагальнений вхід, на який впливає вхідний вектор v , а сукупність виходів — як узагальнений вихід, що характеризується вихідним вектором y . Змінні стани пов'язані із внутрішніми властивостями системи й тому вказуються всередині «чорного ящика».

Система, її входи й виходи — це три взаємозалежних об'єкти, які в кожній конкретній ситуації визначаються відповідно описом системи (структура й властивості компонентів або математична модель системи), а також завданням множин вхідних і вихідних змінних. Рішення кожної із цих завдань безпосередньо пов'язане з дослідженням станів системи, множина яких утворює простір станів.

Безперервні детерміновані системи в кожний момент часу t можна описати парою матричних рівнянь [2]

$$\frac{dx(t)}{dt} = F[x(t), v(t), u(t)]; \quad y(t) = \phi[x(t), v(t), u(t)].$$

Перше з них є *рівнянням стану* системи, розв'язок якого, що задовольняє початкову умову $x_0 = x(t_0)$, дає вектор стану $x(t) = \phi[x(t), v(t), u(t)]$.

Друге рівняння визначає вихідні змінні залежно від $x(t)$, $v(t)$, $u(t)$ і тому воно називається *вихідним рівнянням*. Тут $u(t)$ — управлінський вплив на економічну систему, що надходить на вхід системи й реалізує цільову функцію (стійкий розвиток економічної системи).

В окремих випадках ці рівняння приймають специфічну форму у відповідності до властивостей системи. Для лінійних систем маємо:

$$\begin{aligned} \frac{dx(t)}{dt} &= A(t)x(t) + B(t)[v(t) + u(t)]; \\ y(t) &= C(t)x(t) + D(t)[v(t) + u(t)], \end{aligned}$$

де A — матриця системи (квадратна n -го порядку); $B(t)$ — матриця управління розміром $(n \times m)$; $C(t)$ — матриця виходу розміром $r \times n$; $D(t)$ — матриця входу розміром $r \times m$, що враховує кризові аспекти економічної системи.

Якщо елементи цих матриць залежать від часу t , то система називається лінійною нестационарною (або параметричною). Для лінійних стаціонарних систем (часто їх називають просто лінійними системами) елементи матриць A , B , C , D виражаються постійними числами, які є функціями параметрів компонент системи.

Найскладнішу структуру мають рівняння нелінійних систем, компоненти яких характеризуються нелінійними залежностями між змінними на їхніх входах і виходах. У низці практично важливих випадків рівняння стану нелінійної системи можна подати у вигляді

$$\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t) + Bv(t) + Fu(t); \quad f[x(t), u(t), v(t)] = 0.$$

де A , B і F — постійні матриці; $f(x, u, v) = 0$ — нелінійне алгебраїчне рівняння, розв'язок якого щодо вектора z дозволяє вилучити цей вектор з диференціального рівняння.

У складніших випадках елементи матриць A , B і F можуть залежати від стану системи.

Отже, в умовах невизначеності система управління повинна бути сприйнятливою як до кількісної, так і евристичної інформації, яка важко визначається. Система управління стійкістю підприємства (економічної системи) повинна виконувати такі функції:

- прогнозування зміни зовнішнього й внутрішнього середовища підприємства на базі кількісної й евристичної інформації про спостережувані параметри середовища;
- планування діяльності підприємства в межах прогнозу забезпеченості матеріально-технічними, енергетичними, трудовими, фінансовими, інформаційними й іншими ресурсами підприємства [3];
- імітації функціонування підприємства в прогнозованих умовах і визначення значень показників діяльності підприємства, що досягаються при цьому;
- оцінки й аналізу стійкості цих показників з урахуванням дії зовнішніх і внутрішніх факторів;
- діагностики підприємства у разі виявлення погроз стійкості його діяльності в майбутньому періоді;
- корекції параметрів планування й прийнятих управлінських рішень, якщо це необхідно для відновлення й збереження стійкої діяльності підприємства.

Якість виконання цих функцій залежить від повноти інформаційного фонду й структури системи управління. Завдання полягає в тому, щоб зорієнтувати систему менеджменту на отримання цінних відомостей і, незважаючи на об'єктивно існуючу інформаційну недостатність, додати роботі підприємства необхідний запас стійкості.

Управління підприємством сьогодні характеризується зростаючою турбулентністю його економічного оточення, викликаною прискоренням змін у бізнес-середовищі й динамізмом перехідних процесів ринкових перетворень. Тому створення такої адаптивної системи опирається на вичерпне застосування професійних знань, алгоритми пошуку й підтримки стійкого режиму роботи підприємства в умовах ризику із властивої ним неповнотою інформації.

Вивчення економічних процесів у рамках проблеми стійкості здійснюється на основі бази даних. Для цього необхідно створити підсистему збору даних, яка дозволяла б здійснювати корекцію параметрів економічної діяльності підприємства в умовах комбінованої детермінованої системи управління та стохастичної складової невизначеності.

Висновки

Проведено системний аналіз факторів, що впливають на стійкість економічних систем; розроблена модель і визначені основні функції управління економічною системою на підставі критеріїв, що характеризують стійкість досліджуваної системи в умовах кризи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гамалій В. Ф. Дослідження стійкості функціонування промислово-економічних систем / В. Ф. Гамалій, І. В. Ніколаєв // Вісник економічної науки України — 2008. — № 1. — С. 14—17.
2. Усов А. В. Моделирование систем с распределенными параметрами : моног. / А. В. Усов, А. Н. Дубов, Д. В. Дмитришин. — Одесса : Астропринт. — 2002. — 664 с.
3. Ревенко Д. С. Методы и модели прогнозирования динамических процессов с неопределенными данными / Д. С. Ревенко, В. М. Вартачаня // Бизнес информ. — 2009. — № 6. — С. 71—74.

Рекомендована кафедрою автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки

Стаття надійшла до редакції 11.02.11

Рекомендована до друку 1.03.11

Усов Анатолій Васильович — завідувач кафедри вищої математики та моделювання систем.

Одеський національний політехнічний університет, Одеса;

Гончаренко Олена Миколаївна — доцент кафедри фінансового менеджменту та фондового ринку.

Одеський державний економічний університет, Одеса