

## МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СТІЙКІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

У статті досліджуються методичні аспекти здійснення оптимального управління стійкістю підприємства. Пропонується модель оптимального управління стійкістю підприємства. Удосконалено методичні рекомендації щодо оцінки стійкості підприємства та відповідно забезпечення економічної рівноваги підприємства.

The article deals the methodical aspects of the optimum management of enterprise . An optimum case of enterprise frame is offered. Methodical recommendations the estimation of enterprise's are improved.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Розвиток підприємства залежить від стійкого й ефективного функціонування на сучасному етапі й в майбутньому. Разом з тим ринкове середовище характеризується невизначеністю й ризиками. Економічна дійсність щодня приносить нові свідоцтва інтенсивних змін в оточенні економічної системи (підприємства), що, у свою чергу, спричиняється необхідність оперативного реагування й пошуку методів прогнозування розвитку та оптимального управління стійкістю підприємств.

Система управління повинна відображати зміни в бізнес-середовищі, оцінювати їхню динаміку і робити припущення відносно майбутнього стану підприємства. Так вдається передбачати можливі сценарії зміни економічної ситуації й завчасно підготуватися до небезпеки, прийнявши при необхідності додаткові захисні міри. Сигналом тривоги в цьому випадку є вихід показників роботи підприємства за граничні значення, або, говорячи інакше, досягнення ними позамежної величини й втрата стійкості. Але виявити й виміряти відхилення досліджуваних показників діагностика може лише при завданні поля їхнього допуску, що окреслюється рамками планових рішень. Тому управління стійкістю економічної системи повинне ґрунтуватися також на оптимізації прогнозних характеристик.

**Аналіз досліджень і публікацій останніх років.** У вітчизняній та зарубіжній науковій літературі є багато досліджень, які розглядають вплив невизначеності, ризикових і кризових ситуацій на діяльність підприємства і вироблення напрямів його розвитку. Розробкою наведених питань займалися В.П. Савчук, І.А. Бланк, В.Є. Момот, В.В. Ковальов, В.В. Шеметов, А.А. Панасюк, В.Ф. Гамалій, І.В. Ніколаєв, Л.О. Лігоненко, В.М. Алексеев та інші.

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 підприємств має важливе значення для економіки України.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на розробленість теорії антикризового управління підприємством та фінансової діагностики, багато питань, пов'язаних із розробкою механізму стійкого розвитку підприємства та оптимального управління в умовах невизначеності залишаються невирішеними. Цей факт зумовлює необхідність проведення подальших теоретико-методологічних і прикладних досліджень в цьому науковому напрямку. Виконані раніше дослідження дають можливість

продовжити розгляд стійкості з точки зору доповнення критерію забезпечення стійкості підприємства умовою достатності, досліджувати аспекти оптимального управління стійкістю підприємства як економічної системи.

**Постановка завдання.** Метою статті є розробка теоретико-методологічних основ оптимального управління стійкістю підприємства. Реалізація поставленої мети обумовила виконання таких завдань дослідження: визначити функції системи управління стійкістю підприємства; проаналізувати параметри системи управління стійкістю підприємства; розробити модель оптимального управління стійкістю підприємства.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При використанні системного підходу підприємство представляється у вигляді цілеспрямованої системи – об'єднання в єдине ціле структурно упорядкованих частин (елементів), кожна з яких обов'язково володіє хоча б однією властивістю, що забезпечує досягнення цілей системи.

Поняття «стійкості» застосовується для опису сталості якої-небудь риси поведінки системи, що розуміється в досить широкому змісті. 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 вертатися до рівноважного стану або циклічного режиму після усунення збурювання, що викликало порушення останніх [1, с.14; 2, с.112].

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

Поняття стійкості найбільше повно може бути визначене в рамках теорії динамічних систем [3, с.315]. 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 при порушенні зв'язків у системі, коли міняється 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.

В умовах невизначеності система управління повинна бути сприйнятливою як до кількісної, так і евристичної інформації, яка важко визначається. Система управління стійкістю підприємства повинна виконувати наступні функції:

- прогнозування зміни зовнішнього й внутрішнього середовища підприємства на базі кількісної й погано формалізуємої евристичної інформації про спостережувані параметри середовища;
- планування діяльності підприємства в межах прогнозу забезпеченості матеріально-технічними, енергетичними, трудовими, фінансовими, інформаційними й іншими ресурсами підприємства [4, с.71];
- 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 при виявленні умов порушення 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 одержання 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, викликані 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 і пов'язаною з ним неповнотою інформації. Яким чином можна використовувати інформацію, яка аналізується, для насичення нею системи управління стійкістю підприємства? Виділимо ряд підходів:

- максимально можливим залученням інформації із середовища за допомогою моніторингу параметрів оточення й діяльності підприємства, відшукування, аналізу й тлумачення тенденції їхнього руху;
- підвищенням наукоємності комп'ютерної технології за допомогою модернізації й розробки нових аналітичних і прогнозних алгоритмів;
- уведенням у систему управління кількісної й евристичної інформації для здійснення її настроювання на параметри середовища, внаслідок чого в системі створюються очікувані умови роботи підприємства;
- одержанням додаткової інформації в ході модельного експерименту із планами виробництва й процесом їхнього перетворення на прогнозному ризиковому фоні;
- залученням професійного досвіду менеджерів у сфері планування діяльності підприємства у вигляді накопиченої інформації про планові рішення й фактичну їхню реалізацію в попередніх періодах, що дозволить прогнозувати розвиток системи;
- інформаційно-аналітичною обробкою звітів про виконання ухвалених рішень і, залежно від цього, відновленням наступних планів для усунення наслідків впливу перешкод і збереження стійкості підприємства;
- розробкою інформаційної технології з забезпечення оптимального управління стійкістю підприємства (з метою збереження рівноваги);
- розробкою засобів управління стійкістю.

Але, розглядаючи дефіцит вихідної інформації, не можна забувати й про її надмірність, що привноситься нерідко методиками збору й аналізу даних. Наприклад, коли фінансова діагностика підприємства проводиться за широким колом показників, у тому числі й дублюючих один одного [5, с.153]. Зрозуміло, що таке нарощування інформації в принципі не додає знання про діяльність підприємства, але збільшує обсяг збережених даних і кількість аналітичних операцій над ними.

Адаптивне управління підприємством покликано забезпечити виконання зазначених функцій і підвищити «прозорість» середовища для своєчасного маневру ресурсами й запобігання втрати його стійкості. Із цією метою система управління стійкістю підприємства складається з наступних блоків, охоплених прямими й зворотними зв'язками: прогнозування зміни зовнішнього середовища; структурної й параметричної адаптації системи управління на основі прогнозної інформації, що надійшла; формування плану виробництва із застосуванням орієнтованих на необхідний режим моделей планування й імітації виконання планових рішень; оцінки й аналізу стійкості підприємства при реалізації розробленого плану виробництва; діагностики діяльності підприємства; корекції умов планування (при виявленні нестійкості показників); розгляду, затвердження й виконання плану виробництва; аналізу реалізації плану виробництва й ухвалення рішення. Прогнозування зміни зовнішнього середовища дає можливість виявити переважні тенденції в русі попитових, цінових і інших параметрів у рамках накопиченого фонду інформації й тим самим представити контурні умови діяльності підприємства в плановому періоді.

Структурна адаптація системи управління складається у виборі з безлічі планових і імітаційних моделей таких, які «у цілому» відповідають передбачуванім у плановому періоді умовам роботи підприємства. Слідом за цим у моделі вводиться ряд 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 (у першому наближенні) відповідають прогнозованим параметрам діяльності підприємства й підготовлені до роботи.

Формування плану виробництва підприємства проводиться комплексом взаємодіючих моделей планування виробництва й імітації роботи з реалізації цього плану. Перша модель є інструментом пошуку оптимального плану, друга – експериментальним засобом перевірки його здійснення на фоні впливу ризикових факторів, що відтворює процес виконання плану, близький до реального. Зрозуміло, що таке планування проходить у режимі різноманітних розрахунків і «інтелектуального» діалогу аналітика з комп'ютером, у ході якого вони ведуть обмін вихідними даними й проміжними рішеннями. Тим самим чисельне моделювання планових рішень збагачується неформалізованими професійними знаннями аналітика, завдяки чому розроблювальний план акумулює в собі як кількісну, так і евристичну інформацію.

Оцінка й аналіз стійкості роботи підприємства спрямовані на дослідження динамічних процесів, що протікають у них, при зміні зовнішніх і внутрішніх параметрів. Тому становить інтерес відповідь на питання про те, яка область стійкості спостережуваних показників, при яких діях ризикових факторів настає зрив стійкості і яка картина її втрати (момент зриву стійкості, плавність переходу від стійкого стану до нестійкого й ін.). Для одержання більше повної картини ослаблення стійкості прибігають до серії експериментів, що розкривають ризикові фактори й специфіку погіршення стабільності показників виробництва. У ході їхнього проведення з'являється можливість візуально оцінити траєкторію зміни показника (або їхньої групи) і при завданні нормативних або граничних (мінімального, максимального) значень розрахувати ступінь стійкості контрольованих показників.

Якщо показник перетинає граничний рівень і залишає припустимий діапазон значень, це говорить про його нестійкість і вимагає проведення діагностики діяльності підприємства. У цій ситуації підприємство буде підпадати під вплив перешкод, і його адаптивні якості можуть виявитися недостатніми для протидії їм. Тому діагностика проводиться в тісному двосторонньому зв'язку з оцінкою й аналізом стійкості підприємства: виявлення симптомів його кризи диктує необхідність поглибленого вивчення процесу втрати стійкості підприємства.

Висновки його діагностики можуть змінити колишні подання про дійсну роботу підприємства й допущення, на яких ґрунтувалися раніше аналітики при формуванні плану виробництва. Корекція умов планування настає після виявлення причин і характеру кризи, що наближається, підприємства й може містити в собі повторне прогнозування зміни зовнішнього середовища в майбутньому, перегляд структурної й/або параметричної адаптації системи управління й уточнення процедури формування плану виробництва.

Здійснення цього поетапного процесу, «інтелектуальний простір» якого створюється й підтримується комплексом професійних знань менеджерів і сучасних комп'ютерних технологій, дозволяє проводити планування, контроль, аналіз і регулювання стійкості показників діяльності промислових підприємств. А отже, прогнозувати майбутні сценарії розвитку підприємства на ризиковому фоні й обґрунтовувати управлінські рішення, здатні мінімізувати вплив можливих факторів на його стійкість. Вивчення економічних процесів у рамках проблеми стійкості здійснюється як правило дослідженням асимптотичної стійкості [3, с.217; 6, с.75]. Нехай є деякий об'єкт дослідження – підприємство, функціонування якого характеризується економічними показниками. Макропараметри підприємства опишемо системою функцій:

$$Z_1 = \varphi_1(x), Z_2 = \varphi_2(x), \dots, Z_n = \varphi_n(x). \quad (1)$$

Домінуючі економічні характеристики підприємства і їхні функціональні зв'язки позначимо співвідношеннями:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = F_1(t, x, y) \\ \dot{y}(t) = F_2(t, x, y) \end{cases} \quad (2)$$

Розглянемо керовану систему, економічні процеси якої протікають у проміжку часу  $[0, T]$ :

$$\frac{dX}{dt} = \bar{F}(t, X, U), \quad (3)$$

де  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  – вектор економічного стану об'єкту (параметри, що характеризують виробничу діяльність підприємства),  $U = (u_1, u_2, \dots, u_r)$  – вектор управління економічними процесами за допомогою інвестицій.

Економічні процеси протікають у проміжку часу  $[0, T]$ , причому відомо початковий стан системи:

$$X(0) = X_0 = (x_0^1, x_0^2, \dots, x_0^n). \quad (4)$$

Нехай  $S$  – деяка поверхня мікропараметрів у просторі змінних  $t, x_1, x_2, \dots, x_n$ , що задається рівнянням:

$$S(t, x_1, x_2, \dots, x_n) = 0. \quad (5)$$

Будемо вважати, що в математичній моделі економічного процесу (3) програма управління  $\tilde{u}(t)$  узгоджується із траєкторією  $\tilde{X}(t)$ . Щоб знайти  $\tilde{X}(t)$ , потрібно підставити  $\tilde{u}(t)$  в систему рівнянь (2) і розв'язати їх сумісно з урахуванням початкових умов (4).

Завдання управління полягає у виборі  $\tilde{u}(t) \in G$  так, щоб у деякий момент  $t$ , інтегральна крива системи (3) досягала поверхні  $S$ . При цьому, управління  $(u_1, u_2, \dots, u_r)$  й фазові координати  $x_1, x_2, \dots, x_n$  повинні задовольняти обмеженням:

$$V_j(x_1, \dots, x_n, u_1, \dots, u_r, t) \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (6)$$

( $V_j$  – можуть бути, зокрема функціоналами).

Економічні процеси, що відбуваються в часі  $t$  призводять до завдання вибору керуючих параметрів. Функцію  $v(t, x_1, \dots, x_n)$ , що може трактуватися в певному економічному змісті як відстань від перехідного процесу до бажаного його кінцевого стану (поверхня  $S$ ). Роль системи управління економічним станом підприємства зводиться до того, щоб цю відстань зменшувати. Ця умова еквівалентна тому, що підприємство виходить на заданий рівень, що забезпечує стійкість його економічних показників.

**Висновки і перспективи подальших розробок.** Таким чином, для постановки завдання дослідження економічної стійкості функціонування підприємства необхідно здійснити вибір вектора змінних, побудувати модель зв'язків макропараметрів у вигляді системи диференціальних рівнянь, сформулювати обмеження за домінуючими змінними, що відносяться до мікропараметрів економічної системи і за рахунок керуючих параметрів забезпечити економічну рівновагу підприємства.

Кінцевою метою оптимального управління є максимізація ефективності функціонування підприємства в умовах невизначеності зі збереженням стійкості економічної системи.

### Література

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. Основы оптимального управления / [В. Ф. Кротов, Б. А. Лагоша, С. М. Лобанов, Н. И. Данилина и др.]. – М.: Высшая школа, 1990. – 430 с.
3. Усов А. В. Моделирование систем с распределенными параметрами: [монография] / А. В. Усов, А. Н. Дубов, Д. В. Дмитришин. – Одесса: Астропринт, 2002. – 664 с.
4. Ревенко Д. С. Методы и модели прогнозирования динамических процессов с неопределенными данными / Д. С. Ревенко, В. М. Вартамян // Бизнес информ. – 2009. – № 6. – С. 71–74.
5. Скрібницький О. М. Антикризисний менеджмент: [навч. посіб.] / О. М. Скрібницький. – К.: ЦУЛ, 2009. – 568 с.
6. Вступ до методів оптимізації та теорії технічних систем: [навч. посіб.] / А. В. Усов, Г. О. Оборський, Ю. О. Морозов, К. О. Дубров. – Одеса: Астропринт, 2005. – 496 с.