

Петренко Л. М., к.е.н.,
доцент кафедри інформатики,
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана

СТІЙКІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПІДПРИЄМСТВА

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто питання, пов'язані з оцінкою якісних властивостей функціонування системи управління економічною безпекою підприємства, таких як стійкість і надійність. У роботі з достатньою повнотою досліджено фактори, які впливають на зазначені властивості системи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: економічна безпека підприємства, система, управління, оцінка, стійкість, надійність, маневрування.

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены вопросы, связанные с оценкой качественных свойств функционирования системы управления экономической безопасностью предприятия, такие как устойчивость и надежность. В работе с достаточной полнотой исследованы факторы, которые влияют на вышеупомянутые свойства системы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экономическая безопасность предприятия, система, управление, оценка, стойкость, надежность, маневрирование.

ANNOTATION. In the article the considered questions, related to the estimation of high-quality properties of functioning of control system by economic security enterprise, such as firmness and reliability. In-process with sufficient plenitude there are the considered factors which influence on afore-mentioned properties of the system.

KEY WORDS: economic security of enterprise, system, management, estimation, firmness, reliability, manoeuvring.

Вступ. За сучасних умов життєво важливо уміти зорієнтуватися в обстановці на ринку, грамотно оцінити не тільки власний економічний потенціал, перспективи розвитку і фінансові можливості, але й потенційних конкурентів, партнерів по бізнесу, забезпечити надійне та ефективне функціонування підприємства в майбутньому. За умов трансформаційних процесів в економіці нашої країни управління економічною безпекою господарюючого суб'єкту є особливо актуальним. Пошук оптимальних напрямків підвищення рівня економічної безпеки підприємства визначається сукупністю факторів, що забезпечують стійкість, незалежність, здатність суб'єкта господарювання до прогресивного розвитку за умов конкуренції.

З кібернетичної позиції безпека трактується таким чином: це кількісна та якісна характеристика властивостей системи з точки зору її здатності до самовиживання та розвитку за умов виникнення зовнішніх і внутрішніх загроз, тобто дестабілізуючої дії непередбачених і важко прогнозованих зовнішніх і внутрішніх факторів [6, 11, 12].

Однією з найважливіших характеристик системи управління економічною безпекою підприємства є стійкість функціонування, яка визначає стабільність і сталість системи за умов стохастичного впливу зовнішніх факторів. Стабільність у цьому випадку означає не стільки чуттєвість системи до зовнішніх загроз, а її реакцію на зміну зовнішніх і внутрішніх умов функціонування системи з метою забезпечення стабільності її економічного стану.

Таким чином, при функціонуванні системи управління економічною безпекою необхідним стає оцінка стану системи та якісних її характеристик, таких як стійкість і надійність. Ступінь виявлення тих чи тих якісних властивостей системи свідчить про принципovu можливість її функціонування. Питанням визначення та оцінки зазначених властивостей функціонування систем управління різного рівня ієрархії присвячено цілий ряд робіт [1, 3–7].

Постановка завдання. Метою даної статті є аналіз підходів щодо оцінки стану системи управління економічною безпекою підприємства за допомогою таких її характеристик як стійкість і надійність.

Актуальність і важливість розгляду даної проблеми обумовлена також тим, що її вирішення забезпечує більш повну та точну діагностику процесів управління економічною безпекою, підвищує ефективність заходів щодо забезпечення комплексної безпеки, суттєво знижує фінансові витрати на попередження негативних впливів.

Виклад основного матеріалу. Стан системи визначається її видом, характеристиками та інтенсивністю впливів, а також реакцією системи на ці впливи. Відповідно слід встановити критерій, який визначає суттєво чи ні змінюється поведінка системи під впливом обурення. Критерієм можна обрати деякий окіл стану системи як кінцеву замкнуту множину її можливих станів. Таким чином, поняття стійкості системи означає, що малі відхилення параметрів не призводять до критичних змін виходу.

Нехай X — множина причин деякого явища (вхідних параметрів); Y — множина його наслідків (виходи системи);

Тоді нехай кожному $x \in X$ ставиться у відповідність $y \in Y$, тобто існує відображення $F : F(x) = y$.

Тоді пара (x, y) називається стійкою, якщо малі відхилення x викликають незначні відхилення y .

Нехай S — множина всіх потенційно можливих впливів на систему; R — множина реакцій системи; Q_S — деяка задана підмножина S ; Q_R — деяка задана підмножина R .

Тоді околom точок (x, y) відносно Q_S, Q_R назовемо відповідно множини $\bar{N}(x)$ та $\bar{N}(y) : N(\bar{x}) = \{\alpha : \alpha \in Q_S, x \in \alpha\}, \bar{N}(y) = \{\beta : \beta \in Q_R, y \in \beta\}$.

Нехай також існує відображення $F : F(x) = Y$.

Система тоді буде стійкою відносно даних околів, якщо множина Y функцій (з околів $\bar{N}(y)$) визначено множиною X впливів (з околів $\bar{N}(x)$) та будь-яка підмножина впливів X' з X викликає множину функцій $F(x')$ з Y . Тобто економічна система стійка тоді, і тільки тоді, коли [1]:

$$(\forall Y \in \bar{N}(y))(\exists X \in \bar{N}(x)(\forall X')(x' \in X \Rightarrow F(x') \in Y). \quad (1)$$

Однією з головних цілей функціонування будь-якого підприємства є отримання прибутку протягом тривалого періоду часу. Можливість досягнення такого стану є ознакою керованості та стійкості в організаційно-економічному плані. Під терміном «організаційно-економічна стійкість» розуміють здатність підприємства зберігати соціально-економічну стабільність за постійної зміни умов функціонування.

Існує два контури впливів, які можуть призвести до дестабілізації функціонування підприємства та появи загроз:

- 1) контур зовнішніх впливів, до яких відносять зміни економічної та політичної ситуації на державному рівні;
- 2) контур внутрішніх впливів, пов'язаних з внутрішнім управлінням підприємства.

Основне завдання управління організаційно-економічною стійкістю пов'язане з дослідженням комплексу процесів планування, аналізу та контролю за всіма функціональними підсистемами.

Показник економічної стійкості можна розглянути як критерій оптимальності. Критерій оптимальності розглядається у вигляді [2]:

$$\Delta Q = Q_{вих}^{nl} - Q_{вих}^{\phi}, \quad (2)$$

де $Q_{вих}^{nl}$ — бажаний стан економічної безпеки; $Q_{вих}^{\phi}$ — фактично досягнутий стан економічної безпеки підприємства.

Задачею системи управління економічною безпекою підприємства є мінімізація показника ΔQ .

Аналіз факторів, які впливають на стійкість підприємства, дозволяють поділити їх на дві групи:

1) фактори, що визначають надійність — рівень автономії, ступінь маневрування;

2) фактори, які впливають на ефективність — об'єм нереалізованих можливостей, ступінь задоволення вимог учасників.

Причому для забезпечення нормального функціонування системи необхідно, щоб ці показники поєднувалися, тобто розглядалися в комплексі, оскільки кожний окремий показник не характеризує стан системи в цілому. Для можливості розгляду взаємного впливу факторів необхідно формалізувати поняття ефективності та надійності.

У процесі економічної діяльності підприємства можуть виникати непередбачені ситуації, які негативно впливають на стан економічної безпеки. Для того щоб оцінити рівень залежності системи таким обуренням, а у випадку їх виникнення — рівень впливу цих обурень на працездатність і результативність системи, швидкість реагування та адаптації системи при мінімальних витратах, використовують поняття надійності.

Існує кілька підходів для кількісної оцінки надійності [3]:

$$q_k = q(P_k \geq P_k^0), \quad (3)$$

де q_k — надійність виконання планового рішення по k -му показнику; P_k — фактичне значення k -го показника функціонування системи; P_k^0 — планове значення по k -му показнику розвитку або функціонування системи.

Інтегральний показник надійності за період $[0; t]$ визначається таким чином [3]:

$$q_k(t) = q\left(\sum_{\tau=1}^t P_{k_\tau} \geq \sum_{\tau=1}^t P_{k_\tau}^0\right), \quad (4)$$

де $P_{k_\tau}^0$ — планове значення вихідного показника P_k в момент τ планового інтервалу $[0; t]$. Тут надійність виконання плану оцінюється наростаючим результатом. У цьому випадку відмова — це не тільки невиконання задачі в окремі моменти τ , але й за весь інтервал.

Так як основним показником, що характеризує надійність плану, є відсоток його виконання, то доцільно цей показник надійності виразити в такій формі [3, 4]:

$$H_k = M\left(\frac{P_k}{P_k^0}\right), k = \overline{1, k}, \quad (5)$$

де H_k — надійність плану за k -м показником; M — символ математичного сподівання; K — множина показників.

Звичайно, що оцінка надійності, розрахована за формулою (3) може не співпадати з оцінкою за формулою (5). Більш того, оцінка (5) може бути навіть більшою одиниці. Проте для систем, що плануються, використання оцінки (5) може бути корисним та обґрунтованим.

Показник надійності роботи системи може бути виражений й іншими способами. Надійність системи можна визначити ймовірністю безвідмовної її роботи, яка в свою чергу є функцією безвідмовної роботи елементів, які входять до її складу.

Для управління надійністю системи необхідно вирішити дві задачі. Створення структури системи, яка забезпечить її надійне та стійке функціонування, та забезпечення надійного функціонування системи при заданій структурі.

При цьому надійність органічно пов'язується з поняттям оптимальних резервів, запасів, розподілом загальносистемних ресурсів і структури зв'язків системи, без чого неможливе нормальне функціонування системи управління економічною безпекою підприємства. При цьому для вирішення задач, пов'язаних з визначенням надійності системи управління, використовують задачі оптимального резервування.

Рациональний вибір резерву визначає безперебійну роботу системи управління економічною безпекою та значно впливає на вартісні характеристики системи в цілому. Розглянемо деякі постановки задач оптимального резервування.

Нехай система управління економічною безпекою підприємства складається з N -елементів. Визначимо оптимальну кількість x_i елементів i -го типу, $i = 1, \dots, N$.

Слід визначити число x_i елементів i -го типу, які необхідно мати в резерві, щоб максимізувати показник надійності системи управління економічною безпекою за визначених обмеженнях на витрати. Формально задача запишеться таким чином [5]:

$$\prod_{i=1}^N H_i(x_i) \rightarrow \max, i = \overline{1, N} - цілі, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^N c_i x_i \leq c_0, \quad (7)$$

де $H_i(x_i)$ — надійність i -го типу елемента, яку можна виразити, наприклад через ймовірність відмови p_i елемента i -го типу:

$$H_i(x_i) = 1 - p_i^{x_i}, \quad (8)$$

де коефіцієнти c_i — витрати на утримання одного елементу i -го типу; c_0 — задане обмеження на витрати.

Системна надійність визначається наступними факторами:

1) досконалістю структури системи управління економічною безпекою підприємства;

2) наявними резервами та запасами усіх видів ресурсів для попередження сукупності раніше непередбачених (випадкових) негативних зовнішніх і внутрішніх впливів на функціонування системи;

3) досконалістю управлінських дій, тобто рівнем організації експлуатації системи управління.

Кінцевою метою управління надійністю при розвитку системи є обґрунтування прийняття рішень під час прогнозування найімовірніших негативних впливів. Недостатня надійність тягне за собою спектр взаємозалежних негативних наслідків:

- відсутність реальної збалансованості реалізації планових рішень за фактичних умов функціонування;

- суб'єктивність в їх прийнятті;

- зниження ефективності системи;

- зростання невизначеності і як наслідок — відтік фінансових і людських ресурсів;

- психологічні наслідки, які проявляються в недовірі.

Для визначення надійності системи під впливом випадкових факторів, під час зміни фактичних умов роботи підприємства, використовується ряд характеристик, які відображають адаптивні ознаки системи: гнучкість, живучість, маневрування, еластичність. Ці характеристики в комплексі демонструють здатність системи управління економічною безпекою підприємства пристосуватися до фактичних умов (обурень), які відрізняються від запланованих для виконання планових рішень.

Відповідно властивості маневрування відображають можливість адаптації системи згідно з новими умовами. Під маневруванням розуміють реакцію системи в цілому або окремих її елементів на зміну зовнішніх і внутрішніх умов реалізації прийнятого рішення. Основними способами маневрування економічної системи є [6, 7]:

- маневрування запасами матеріальних ресурсів як спосіб компенсації нестачі відповідних ресурсів;

- маневрування запасами готової продукції як спосіб компенсації потреби в додатковій продукції;

- маневрування виробничими потужностями як спосіб компенсації недопоставки ресурсів або продукції. Даний спосіб передбачає наявність матеріальних, трудових, фінансових ресурсів, здійснюється шляхом комбінування виробничих потужностей;

- використання різного роду взаємозамін — готової продукції, ресурсів, потужностей.

У разі маневрування може виникнути необхідність визначення граничних умов у вигляді коридору маневрування. Проте варто відмітити, що непередбачуваність системи обумовлює ймовірнісний характер потреби в маневруванні, тому в цьому випадку виникає можливість ризику простою засобів, які вкладені в даний процес. Тому виникає ситуація зв'язку оптимальних засобів маневрування з надійністю та оцінкою реальної ефективності самого процесу.

Гнучкість системи можна визначити як граничну здатність економічної системи до структурної, організаційної, технологічної, господарської перебудови [8, 9]. Гнучкість вимірює межі свободи економічного маневрування, тобто межу господарської самостійності системи. Самостійність відображає рівень безпеки системи. Чим більший діапазон впливів може бути нейтралізованим без структурних змін у системі, тим більшою гнучкістю вона володіє, тобто ступінь безпеки є більшим. Отже, можемо стверджувати, що гнучкість є окремим видом маневрування економічної системи, але без структурних змін.

Висновки. Таким чином, для забезпечення ефективного функціонування системи управління економічною безпекою підприємства необхідно приділяти увагу таким властивостям системи, як гнучкість, маневрування, надійність, що в кінцевому результаті дозволить підвищити життєздатність і стійкість системи управління економічною безпекою підприємства, що в свою чергу дасть змогу не тільки зекономити кошти, уникнути ризикових ситуацій, але й розширити можливості для залучення інвестицій у перспективні галузі виробництва.

Література

1. Соколов В.Г. Исследование гибкости и надежности экономических систем / В. Г. Соколов, В. А. Смирнов. — Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1990. — 253 с.
2. Appa G., Yve M. On Setting scale efficient targets in DEA // Journal of Operational Research Society. — 1999. — 50. — P. 60-69.
3. Нечипоренко В. И. Структурный анализ систем (эффективность и надежность) / В. И. Нечипоренко. — М. : Советское радио, 1977. — 216 с.

4. Модели и механизмы внутрифирменного управления / [Ануфриев И.Н., Бурков В.Н., Вилкова Н.Н. и др.]. — М. : Институт проблем управления, 1994. — 72 с.

5. Модели управления проектами в нестабильной экономической среде / [Ю.Г. Лысенко, А.П. Белый, В.В. Гнатушенко, С.И. Левицкий, В.В. Руденская, А.И. Слепцов, В.П. Стасюк, Т.А. Тыщук, Т.А. Черкасова]. — Донецк : Юго-Восток, ЛТД, 2003. — 292 с.

6. Бир С. Кибернетика и управление производством / С. Бир. — М. : Физматиз., 1963. — 210 с.

7. Большие системы. Теория, методология, моделирование. — М. : Наука, 1971. — 350 с.

8. Кобринский Н.Е. Точность экономико-математических моделей / Н. Е. Кобринский, В. И. Кузьмин. — М. : Финансы и статистика, 1981. — 255 с.

9. Месарович М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахаара. — М. : Мир, 1978. — 231 с.

10. Левицкий Е.М. Адаптация в моделировании экономических систем / Е. М. Левицкий. — Новосибирск : Наука, 1977. — 208 с.

11. Берталанфи Л. История и статус общей теории систем. Системные исследования / Л. Берталанфи. — М. : Наука, 1973. — С. 129-163.

12. Кобринский Н.Е. Экономическая кибернетика / Н. Е. Кобринский, Е. З. Майминас, А. Д. Смирнов. — М. : Экономика, 1982. — С. 1-66.

УДК 338.43 : 519.246.8

Грицюк П. М., д.е.н.,

завідувач кафедри економічної кібернетики,

Бачишина Л. Д., здобувач,

Національний університет водного господарства та природокористування

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНИ

АНОТАЦІЯ. Виконано статистичний аналіз врожайності зернових для областей України за період 1955–2013 рр. Для відображення складної динаміки врожайності використаний полілінійний тренд. Отримано трендові моделі використані для прогнозування врожайності зернових на 2014–2017 рр.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Часові ряди, трендова модель, мінливість, врожайність, прогнозування.

ANNOTATION. A statistical analysis of grain yield in the regions of Ukraine for 1955–2013 years was carried out. The polylinear trend for reflection of yield dynamics was built. The received regressive models for the grain yield prediction for 2014–2017 years are used.