

4. Brockwell P. J. Time series: theory and methods / P. J. Brockwell, R. A. Davis. – New York : Springer Science+Business Media. 2006. – 600 p.

Великоіваненко Г. І.

к.ф.-м.н., професор

Піскунова О. В.

д.е.н., професор

*ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана», м. Київ*

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДҐРУНТІ ВІДСТАНІ ХЕММІНГА

На сучасному етапі розвитку вітчизняної економіки, в умовах посилення зовнішніх та внутрішніх загроз, важливим є постійний моніторинг стану економічної безпеки на макро-, мезо- та мікро-рівнях. Це обумовлює актуальність проблеми оцінювання рівня безпеки економічних систем.

Як правило, виокремлюють два основних підходи до визначення економічної безпеки [1]. Перший підхід базується на використанні поняття загрози: безпеку економічної системи розуміють, наприклад, як захищеність життєво важливих інтересів і потреб щодо широкого спектра зовнішніх і внутрішніх загроз. Другий підхід базується на поняттях досягнення мети або стабільного функціонування системи. Зокрема, економічна безпека підприємства розуміється як такий стан виробничих відносин і організаційних взаємозв'язків, матеріальних та інтелектуальних ресурсів підприємства, за якого забезпечується стабільність його функціонування, фінансово-комерційний успіх, інноваційно-інвестиційна діяльність, належні умови праці [2]. Для оцінювання рівня економічної безпеки застосовують низку індикаторів, які у першому випадку характеризують рівень розглядуваних загроз, а в другому – відхилення від бажаного стану підприємства.

Оцінюючи рівень економічної безпеки, як правило, маємо справу з невизначеністю, пов'язаною з неточністю опису економічної ситуації, для адекватного моделювання якої доцільно застосовувати нечітко-множинний підхід. З метою дослідження проблеми щодо оцінювання рівня економічної безпеки розгляне-

мо деяку сукупність економічних систем (це може бути, наприклад, сукупність країн, або регіонів, або підприємств, тощо), стан яких характеризується певним набором ознак. Розглянемо, також, сукупність експертів, що оцінюють рівень безпеки цих систем, які мають різне ставлення до розглядуваних ознак. Нехай $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – множина експертів, $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ – множина індикаторів стану економічної безпеки (множина ознак), $Z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ – множина економічних систем (або станів системи у певні моменти часу), рівень безпеки яких оцінюється.

Нехай $\chi_{R_1} : Y \times Z \rightarrow [0,1]$ – функція належності нечіткого бінарного відношення R_1 . При цьому для всіх $y \in Y, z \in Z$ $\chi_{R_1}(y, z)$ означає ступінь належності економічної системи Z за індикатором y до безпечного стану (ступінь сумісності економічної системи Z з ознакою y). У матричній формі це відношення має вигляд:

$$R_1 = \begin{pmatrix} \chi_{R_1}(y_1, z_1) & \chi_{R_1}(y_1, z_2) & \dots & \chi_{R_1}(y_1, z_m) \\ \chi_{R_1}(y_2, z_1) & \chi_{R_1}(y_2, z_2) & \dots & \chi_{R_1}(y_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \chi_{R_1}(y_s, z_1) & \chi_{R_1}(y_s, z_2) & \dots & \chi_{R_1}(y_s, z_m) \end{pmatrix}.$$

Нехай $\gamma_{R_2} : X \times Y \rightarrow [0,1]$ – функція належності нечіткого бінарного відношення R_2 , де $\gamma_{R_2}(x, y)$ означає критичне значення індикатора y ($y \in Y$), за якого стан економічної системи на погляд експерта x ($x \in X$) вважається безпечним (ступінь важливості ознаки y ($y \in Y$) за оцінкою експерта x ($x \in X$)). Це відношення можна подати в матричній формі:

$$R_2 = \begin{matrix} \sim \\ \sim \\ \sim \end{matrix} \left\| \begin{matrix} \gamma_{R_2}(x_1, y_1) & \gamma_{R_2}(x_1, y_2) & \dots & \gamma_{R_2}(x_1, y_s) \\ \gamma_{R_2}(x_2, y_1) & \gamma_{R_2}(x_2, y_2) & \dots & \gamma_{R_2}(x_2, y_s) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{R_2}(x_n, y_1) & \gamma_{R_2}(x_n, y_2) & \dots & \gamma_{R_2}(x_n, y_s) \end{matrix} \right\|.$$

Необхідно оцінити рівень безпеки розглядуваних економічних систем $z_j \in Z$, $j = \overline{1, m}$, за системою критеріїв кожного експерта $x_i \in X$, $i = \overline{1, n}$.

Для вирішення поставленої задачі скористаємось поняттям відстані Хеммінга для нечітких множин: нехай задані нечіткі множини A і B на U , де U – скінчена універсальна множина потужністю q . Відстанню Хеммінга (або лінійною відстанню) між нечіткими множинами A і B називається число $d^+ \left(\begin{matrix} A \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} B \\ \sim \end{matrix} \right)$, яке визначається за формулою:

$$d \left(\begin{matrix} A \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} B \\ \sim \end{matrix} \right) = \sum_{r=1}^q \left| \mu_A(u_r) - \mu_B(u_r) \right|,$$

де $u_r \in U$, $\mu_A(u_r), \mu_B(u_r) \in [0, 1]$, $r = \overline{1, q}$. Очевидно, що

$$0 \leq d \left(\begin{matrix} A \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} B \\ \sim \end{matrix} \right) \leq q.$$

У праці [3] введено визначення відстані Хеммінга з додатнім відхиленням для нечіткої множини A між нечіткими множинами

A і B , під якою розуміється число $d^+ \left(\begin{matrix} A \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} B \\ \sim \end{matrix} \right)$, яке знаходиться за формулою:

$$d^+ \left(\begin{matrix} A \\ \sim \end{matrix}, \begin{matrix} B \\ \sim \end{matrix} \right) = \sum_{r=1}^q \alpha_r \cdot \left| \mu_A(u_r) - \mu_B(u_r) \right|,$$

де α_r – індикатор, який визначається таким чином:

$$\alpha_r = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \mu_A(u_r) \geq \mu_B(u_r); \\ 0, & \text{якщо } \mu_A(u_r) < \mu_B(u_r), \end{cases}$$

$$u_r \in U, \mu_A(u_r), \mu_B(u_r) \in [0,1], r = \overline{1, q}.$$

Для характеристики несприятливих відхилень стану економічної системи від безпечного за оцінкою експерта побудуємо матрицю R_3 :

$$R_3 = \begin{vmatrix} d^+(X_1, Z_1) & d^+(X_1, Z_2) & \dots & d^+(X_1, Z_m) \\ d^+(X_2, Z_1) & d^+(X_2, Z_2) & \dots & d^+(X_2, Z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d^+(X_n, Z_1) & d^+(X_n, Z_2) & \dots & d^+(X_n, Z_m) \end{vmatrix},$$

кожний елемент якої представляє собою відстань Хеммінга з додатним відхиленням між нечіткими множинами X_i і Z_j . Елементи матриці R_3 за своєю економічною сутністю означають для

кожного експерта суму несприятливих відхилень ступеня оцінки ним індикаторів економічної безпеки від ступеня належності значень цих індикаторів до безпечних для відповідної економічної системи. Чим менше значення $d^+(X_i, Z_j)$, тим вищою буде ступінь оцінки експертом стану економічної безпеки системи. Тоді функції належності, які визначають ступінь сприйняття експертом стану відповідної економічної системи як безпечного, можна

задати, наприклад, функцією Гауса $\mu_{Z_j}(x_i) = e^{-h \cdot (d^+(X_i, Z_j))^2}$ при $h > 0$. Отримані значення $\mu_{Z_j}(x_i)$ можна використовувати в якості оцінки загального рівня безпеки економічної системи.

Список використаних джерел

1. Уразалієв Р.М., Васильців Т.Г. Узагальнення концептуальних основ економічної безпеки підприємства / Науковий вісник НЛТК України. – 2011. – Вип. 21.2. – С. 153-158.

2. Моделивання економічної безпеки: держава, регіон, підприємство: Монографія / В. М. Гесць, М. О. Кизим, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 240 с.

3. Тарасова Л.Г., Піскунова О.В. Моделі поділу ринку на торгові зони в нечітких умовах // Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці. – 2015. – №4. – С. 190-217.

Верстяк А. В.

к.е.н., доцент

Вінничук І. С.

к.е.н., асистент

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ОБ'ЄДНАНИМИ ТЕРИТОРІАЛЬНИМИ ГРОМАДАМИ

Проаналізовано ринок інформаційних систем управління (зокрема, FOS ERP) в Україні та світі, особливості впровадження нових інформаційних технологій, що базуються на сучасних веб-технологіях та охоплюють всі потреби бізнесу. Проведено порівняльний аналіз ERP-систем, зокрема FOS ERP, та виявлено можливості їх впровадження в реаліях українського ринку.

В статті проведено аналіз впливу системи управління ресурсами підприємства (ERP) на місцеві органи влади з використанням двох збалансованих показників: фінансового та споживчого. У цьому дослідженні представлені докази, що базуються на опитуванні, проведеного 52 місцевими органами влади в Малайзії, які здійснили впровадження ERP-систем. Емпіричні дані показують, що використання систем ERP в місцевих органах влади призвело до позитивної фінансової діяльності та надання кращих послуг клієнту.

В дослідженні обґрунтовано доцільність використання безкоштовних ERP-систем з відкритим кодом для управління об'єднаними територіальними громадами (ОТГ), адже їх діяльність неможлива без застосування сучасних інформаційних систем і технологій, які реалізовані за такими архітектурами, як SaaS, Web, Cloud тощо. На сьогодні в Україні відсутні приклади автоматизації діяльності ОТГ, зокрема, з наявним функ-