

Діденко Є.О., Бокій В.І.

Київський національний університет технологій та дизайну

## ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЇЇ РІВНЯ В МАЙБУТНЬОМУ

*Анотація* Розробка методичних аспектів економічної безпеки підприємства передбачає детальну розробку комплексного підходу оцінки її рівня, а також прогнозування її значення у майбутньому. Перша частина роботи спрямована на розробку методики оцінки рівня економічної безпеки підприємства на основі функції бажаності та інтегрального показника. Друга частина роботи базується на прогнозуванні рівня економічної безпеки за допомогою використання адаптивної моделі Брауна.

**Ключові слова:** економічна безпека підприємства, функція бажаності, адаптивна модель Брауна.

### I. Вступ

Проблема оцінки економічної безпеки підприємства на даному етапі розвитку економіки є актуальною, оскільки це складне багатофакторне завдання, що зводиться до виявлення найбільш значних числових показників та їх інтеграції. Розробкою питань оцінки стану економічної безпеки підприємства займається велика кількість науковців, серед яких А. Соловйов, В. Забродський, Н. Капустін, І. Плетнікова, Д. Ковальов, Т. Сухорукова, М. Бендиков, С. Ілляшенко, С. Покропивний, С. Глущенко, Е. Олійников, В. Пономарьов, А. Ляшенко, О. Ареф'єва, Т. Кузенко.

### II. Постановка завдання

Розробка ефективної системи управління економічною безпекою підприємства ґрунтується на вирішенні проблеми формування методичного підходу до оцінки та прогнозування її рівня, що надасть змогу завчасно реагувати на виникнення кризових ситуацій.

### III. Результати

Особливість оцінки економічної безпеки полягає у потребі приведення різних критеріїв оцінювання до єдиного універсального параметра, а саме інтегрального показника (*Кебп*). Він представляє собою певну узагальнюючу оцінку, що визначається межею бажаності показників. Під межею бажаності будемо розуміти граничний кількісний вимір відносного значення одиничного показника економічної безпеки підприємства. Його можна визначити за допомогою функції Харінгтона [3]:

$$d_j = \exp[-\exp(-y(a_i))], \quad (1)$$

де  $y(a_i)$  – функція, що пов'язана з одиничними показниками оцінки еконо-



мічної безпеки підприємства;

$a_i$  - значення одиничних показників економічної безпеки підприємства;

$i = 1 \dots n$ ,  $n$  - кількість показників, що обрано для оцінки;

$d_j$  - інтервали бажаності показників;

$j = 1 \dots m$ ;  $m$  - кількість періодів.

Значення показника  $d_j$  за шкалою бажаності знаходиться у конкретному інтервалі від 0 до 1. Якщо  $d_j = 0$ , то це значення констатує найгірше значення одиничного показника за певною складовою. Якщо ж  $d_j = 1$ , то рівень показника за функціональною складовою є найкращим.

Функція, пов'язана з одиничними показниками оцінки економічної безпеки підприємства, має наступний вигляд:

$$y = b_0 + b_1 \times a_i, \quad (2)$$

Де  $b_0$  та  $b_1$  - коефіцієнти рівняння.

Вони визначаються наступним чином:

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \times \sum_{i=1}^n a_i^2 - \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{i=1}^n y_i \times a_i}{n \times \sum_{i=1}^n a_i^2 - \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{i=1}^n a_i}, \quad (3)$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \times \sum_{i=1}^n a_i^2 - \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{i=1}^n y_i \times a_i}{n \times \sum_{i=1}^n a_i^2 - \sum_{i=1}^n a_i \times \sum_{i=1}^n a_i}, \quad (4)$$

Оскільки межі бажаності  $К_{ебп}$  можуть бути варіативними в залежності від умов функціонування та характеристик підприємства, то комплексна оцінка показника  $К_{ебп}$  розглядається, як середня геометрична від функції Харінгтона за всіма показникам  $d_j$ :

$$K_{eбп} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^m d_j}, \quad (5)$$

Розрахований таким чином показник економічної безпеки підприємства узагальнює сукупність її одиничних показників і чисельною характеристикою відображає відносну оцінку рівня її складових.

У табл. 1 наведено характеристики оцінки рівня економічної безпеки підприємства в залежності від діапазонів значень [2].

Порівнюючи числові значення  $К_{ебп}$  різних підприємств, визначається підприємство, що має на даний час найкраще та найгірше значення економічної безпеки.

Але статистична модель не дає повної комплексної характеристики стану економічної безпеки. Задля отримання чіткої тенденції розвитку доцільно звер-



нутися до методів прогнозування. Оскільки вітчизняна економіка дестабілізована, то у такому випадку доцільно надати перевагу адаптивним методам прогнозування.

Таблиця 1

Критерії оцінки значення економічної безпеки підприємства (Кебп)

Діапазон значень	Характеристика оцінки
0,00 – 0,20	незадовільний рівень економічної безпеки підприємства
0,21 – 0,37	низький рівень економічної безпеки підприємства
0,31 – 0,63	задовільний рівень економічної безпеки підприємства
0,64 – 0,80	добрий рівень економічної безпеки підприємства
0,81 – 1,00	відмінний рівень економічної безпеки підприємства

При короткостроковому прогнозуванні, коли важливим є наслідки процесу дослідження, найбільшу ефективність надають саме адаптивні методи, що враховують нерівноцінність рівнів часового ряду. Ці моделі є моделями дисконтування даних, що здатні швидко пристосовувати свою структуру та параметри до змін умов функціонування. Основним інструментом прогнозування в адаптивних моделях є математична модель з одним фактором, яким є фактор часу.

При проведенні оцінки параметрів адаптивних моделей спостереженням привласнюється різна вага в залежності від того, наскільки сильним визначається їх вплив на поточний рівень. Це дозволяє враховувати зміни у тенденції, а також коливання, у яких простежується закономірність.

В загальному випадку побудова адаптивної прогнозної моделі проводиться у кілька етапів. За декількома першими рівнями ряду проводиться оцінка початкових параметрів прогнозної моделі. За розробленою моделлю проводиться прогнозування на один крок уперед. Після цього проводиться розрахунок помилки прогнозування, що визначається як різниця між фактичним та прогнозним рівнем ряду. Після цього за моделлю із скорегованими параметрами розраховується прогнозна оцінка на наступний момент часу. Таким чином, розроблена модель враховує зміну параметрів та відбиває тенденцію розвитку процесу у часі.

Найбільшого розповсюдження серед адаптивних моделей за рахунок їх високої ефективності та простоти використання отримала модель Брауна на основі експоненційного згладжування [1]. Перевагою моделі Брауна над багатьма прогнозними моделями є її можливість відображати розвиток процесу не тільки у вигляді лінійної та ступеневої тенденцій у часі, а також і випадкового проце-



су.

Початкові оцінки параметрів моделі доцільно проводити по першим п'ятьма точкам за допомогою методу найменших квадратів. Задля цього необхідно визначити середнє значення фактора часу, а також середнє значення показника дослідження.

Середнє значення фактора часу ( $t_{cp}$ ):

$$t_{cp} = \frac{\sum_{j=1}^m t_j}{m}, \quad (6)$$

де  $t$  – порядковий номер рівня ряду;

$m$  – довжина часового ряду.

Середнє значення показника дослідження ( $Y_{cp}$ ):

$$Y_{cp} = \frac{\sum_{j=1}^m Y(t)_j}{m}, \quad (7)$$

де  $Y(t)$  – фактичне значення показника.

Початкові параметри моделі ( $A_0$  та  $A_1$ ):

$$A_1 = \frac{\sum (t - t_{cp}) \times (Y_t - Y_{cp})}{\sum (t - t_{cp})^2}, \quad (8)$$

$$A_0 = Y_{cp} - A_1 \times t_{cp}, \quad (9)$$

Розрахункове значення показника за моделлю Брауна визначається наступним чином:

$$Y_p(t) = A_0 - A_1 \times t, \quad (10)$$

Розрахункове прогнозне значення показника за моделлю Брауна визначається за формулою:

$$Y_p(t, l) = A_0(t) - A_1(t) \times l, \quad (11)$$

де  $l$  – крок моделі, що зазвичай дорівнює 1.

Розраховане прогнозне значення порівнюється з фактичним. Різниця є величиною помилки апроксимації:

$$e(t+1) = Y(t+1) - Y_p(t, 1), \quad (12)$$

Відповідно до її значення відбувається корегування параметрів моделі за наступними формулами:

$$A_0(t) = A_0(t-1) + A_1(t-1) + (1 - \beta^2) \times e(t), \quad (13)$$



$$A(t) = A(t-1) + (1-\beta)^2 \times e(t) , \quad (14)$$

де  $\beta$  – коефіцієнт дисконтування даних, що змінюється від 0 до 1, характеризує рівень знецінення даних за одиницю часу та відображує ступінь довіри більш пізнім спостереженням.

Після проведення розрахунків, на основі отриманих параметрів моделі, визначаються прогнозні значення показника економічної безпеки за допомогою підстановки значень кроку. У першому прогнозному періоді в рівняння моделі підставимо показник кроку, що дорівнює 1. Для отримання подальших прогнозних значень до значення кроку попереднього періоду додаємо 1.

Оскільки під час проведення прогнозування в моделі присутні відхилення, потрібно розрахувати усереднений показник, що характеризуватиме її якість. Цим показником є середнє квадратичне відхилення апроксимації ( $S_y$ ):

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (Y(t) - Y_p(t))^2}{m-k}} , \quad (15)$$

де  $k$  – число параметрів моделі.

Прогнозна модель вважається тим більш якісною, чим менше значення середнього квадратичного відхилення.

#### IV. Висновки

Таким чином, оцінку стану економічної безпеки на основі представленого методу можна проводити для підприємств різних галузей економіки, але з використанням індивідуальної збалансованої системи показників. В свою чергу, представлений метод короткострокового прогнозування за допомогою моделі Брауна надає змогу швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища, що істотно зменшує трудомісткість управління економічною безпекою підприємства.

#### Література

1. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2003.- 416 с: ил.
2. Применение математических методов для исследования многокомпонентных систем / [под ред. И. Г. Зегренидзе и др.]. - М. : «Металлургия», 1974. - 264 с.
3. Харингтон Дж. Управление качеством в американских корпорациях: [сокр. пер. с англ.]. / Харингтон Дж. - М.: Экономика, 1990. - 272 с.