

Олена Сергіївна ЩЕКОВИЧ

доктор економічних наук,
завідувач кафедри інноваційного менеджменту та управління бізнес-процесами,
Криворізький національний університет
вул. XXII Партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг, 50027, Україна
E-mail: doctormaslova@rambler.ru
Телефон: +380675391961

Марія Григорівна АФНАСЬЄВА

старший викладач кафедри вищої математики,
Криворізький національний університет
вул. XXII Партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг, 50027, Україна
E-mail: aev60@mail.ru
Телефон: +380675698395

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ НА ГАЛУЗЕВОМУ, МІЖГАЛУЗЕВОМУ ТА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНЯХ

Щекович, О. С. Методологічні підходи до оцінки та прогнозування економічної безпеки суб'єктів господарювання на галузевому, міжгалузевому та регіональному рівнях / Олена Сергіївна Щекович, Марія Григорівна Афанасьєва // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол. : С. І. Шкарабан (голов. ред.) та ін. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2013. – Том 14. – №1. – С. 184-193. – ISSN 1993-0259.

Анотація

У статті наведено результати дослідження методологічних підходів до оцінки та прогнозування економічної безпеки суб'єктів господарювання на галузевому, міжгалузевому та регіональному рівнях. Запропоновано методичний підхід та економіко-математичну модель для визначення нормалізованих частинних показників складових економічної безпеки, збалансованих відносно лінійно-пропорційних залежностей їх відхилень у відсотках від нормативних значень, що дозволяє спростити процедури експертного оцінювання впливу окремих складових економічної безпеки на загальний рівень економічної безпеки суб'єкта господарювання, і, як наслідок, підвищити достовірність його оцінки й прогнозування.

Ключові слова: економічна безпека; складові економічної безпеки; фінансова безпека; ринкова безпека; інтерфейсна безпека; суб'єкт господарювання; інтегрована оцінка економічної безпеки.

**Елена Сергеевна ЩЕКОВИЧ
Мария Григорьевна АФНАСЬЄВА**

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ НА ОТРАСЛЕВОМ, МЕЖОТРАСЛЕВОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Аннотация

В статье приведены результаты исследования методологических подходов к оценке и прогнозированию экономической безопасности субъектов хозяйствования на отраслевом, межотраслевом и региональном уровнях. Предложен методический подход и экономико-математическая модель по определению нормализованных частных показателей составляющих экономической безопасности, сбалансированных относительно линейно пропорциональных зависимостей их отклонений в процентах от нормативных значений, позволяющая упростить процедуры экспертной оценки влияния отдельных составляющих

экономической безопасности на общий уровень экономической безопасности субъекта хозяйствования и, как следствие, повысит достоверность его оценки и прогнозирования.

Ключевые слова: *экономическая безопасность; составляющие экономической безопасности; финансовая безопасность; рыночная безопасность; интерфейсная безопасность; предприятие; интегрированная оценка экономической безопасности.*

Olena Sergiivna SHCHEKOVYCH

Doctor of Science,
Head of the Department of Innovation Management and Business Process Management,
Kryvyi Rih National University,
XXII Partziizd str., 11, Kryvyi Rih, 50027, Ukraine
E-mail: doctormaslova@rambler.ru
Phone: +380675391961

Maria Grygogivna AFANASYEVA

Senior Lecturer of the Department Mathematics
Kryvyi Rih National University,
XXII Partziizd str., 11, Kryvyi Rih, 50027, Ukraine
E-mail: aev60@mail.ru
Phone: +380675698395

METHODOLOGICAL APPROACH TO THE EVALUATION AND PREDICTION OF ECONOMIC SECURITY OF BUSINESS ENTITIES ON SECTORAL AND INTERSECTORAL AND REGIONAL LEVELS

Abstract

The article presents the results of a study of methodological approaches to the assessment and forecasting of economic security entities at the sectoral and intersectoral and regional levels. There have been offered the methodical approach and mathematical model to determine the normalized partial indicators of economic security components, balanced according to linearly proportional dependencies of their percentage deviations from standard values. It simplifies the procedure of expert evaluation of the effect of individual components of the economic security of the overall level of economic security subject management, and consequently, increases its reliability of assessment and prediction.

Keywords: *economic security; components of economic security; financial security; market security; security interface; an entity; an integrated assessment of economic security.*

JEL classification: O11, E17

Розвиток та функціонування національної економіки України за весь період її незалежного існування в сучасних ринкових умовах господарювання, адаптація досвіду антикризового управління підприємств ЄС на галузевому, міжгалузевому та регіональному рівнях до умов сучасних економічних реалій, обумовлюють безліч актуальних проблематичних завдань держави щодо створення ефективної системи економічної безпеки суб'єктів підприємницького господарювання відповідно до потреб та інтересів стабільного розвитку національної економіки.

Проблематичність ситуацій та питань щодо забезпечення ефективного економічного розвитку національного господарства України розглядається як цілісна багатовекторна система актуальних завдань економіки, в основу якої покладено пріоритетні інноваційні напрями діяльності суб'єктів підприємницького

господарювання, що спрямовані на забезпечення економічної безпеки держави, створення високотехнологічної конкурентоспроможної екологічно чистої продукції, надання високоякісних послуг та збільшення експортного потенціалу держави з ефективним використанням вітчизняних та світових науково-технічних досягнень [1].

При цьому, в центр уваги ставиться питання проблематичності належного забезпечення економічної безпеки суб'єктів господарювання на галузевому рівні як передумови стабільного розвитку національного господарства. Так, з одного боку, посилення криміногенного стану в країні, зростання корупції, недосконалість юридичних механізмів захисту прав людини спричиняють нездатність державних правоохоронних структур мобільно і повною мірою власними силами гарантувати безпеку у

всіх соціально-економічних системах життєдіяльності суспільства. З іншого боку, власники бізнесу недооцінюють необхідність забезпечення економічної безпеки своїх підприємств, попри те, що вона є фундаментальною основою існування і розвитку суб'єкта господарювання [2, с. 28].

Успішний розвиток та функціонування будь-якого суб'єкта підприємницької діяльності в сучасних ринкових умовах господарювання значною мірою залежить від надійної, якісної та ґрунтовної системи економічної безпеки підприємства [4, с. 32; 5; 6, с. 7-12]. На теоретичні основи оцінки, прогнозування та управління економічною безпекою суб'єкта господарювання економістами, фахівцями у сфері антикризового менеджменту, останнім часом звертається все більша увага, що відображається в наукових працях вітчизняних та іноземних вчених [2-8] та ін.

Потреба в дослідженні питання економічної безпеки підприємства виникла з переходом України до ринкової економіки і на сьогодні є досить актуальною. На багатьох підприємствах України створюються або вже створені відділи економічної безпеки. Особливо актуальним є введення таких відділів на експортно-орієнтованих підприємствах. Важливу роль у національній економіці України відіграють, зокрема, підприємства гірничо-металургійного кластеру, які протягом останнього десятиліття виробляють близько 27% ВВП країни, приносять понад 40% валютних надходжень від експорту та працевлаштовують майже 560 тисяч чоловік, гарантуючи соціально-економічну безпеку держави [5].

Метою нашого дослідження є вдосконалення методологічних підходів до інтегрованої оцінки загального рівня економічної безпеки суб'єктів підприємницького господарювання, адаптація досвіду антикризового управління підприємств ЄС на галузевому, міжгалузевому та регіональному рівнях до умов сучасних економічних реалій.

Завданням статті є розробка методичного підходу та економіко-математичної моделі оцінки та прогнозування рівня економічної безпеки.

За ринкових умов господарювання дуже важливого (якщо не вирішального) значення набуває економічна безпека всіх суб'єктів підприємницької та інших видів діяльності.

Практика та наукові дослідження доводять, що інноваційно- та експортноорієнтовані підприємства потребують обґрунтованої та виваженої методики оцінки та прогнозування їх економічної безпеки. Це, окрім вищезазначеного, обумовлено досить великою кількістю на Україні промислових підприємств, що знаходяться у кризовому або ж передкризовому стані [3, с. 34-42; 5].

Економічну безпеку підприємства тлумачимо, як «... такий стан корпоративних ресурсів і підприємницьких можливостей, за якого гарантується найбільш ефективне їх використання для стабільного функціонування та динамічного науково-технічного та соціального розвитку підприємства, запобігання внутрішнім і зовнішнім негативним впливам (загрозам)» [9].

Тому необхідність у постійному забезпеченні економічної безпеки підприємств гірничо-металургійного та агропромислового комплексів (ГМК та АПК – далі «суб'єкт господарювання») як суб'єктів господарювання потребує вирішення для кожного з них науково-практичних завдань стосовно дотримання ефективного антикризового управління, спрямованого на досягнення ключових цілей його виробничо-господарської діяльності. При цьому, рівень економічної безпеки суб'єкта господарювання залежить від того, наскільки ефективно менеджмент організації буде спроможним уникати можливих загроз, запобігати негативним наслідкам впливів антагоністичного зовнішнього та не достатньо адаптованого до нього внутрішнього середовища.

В економічній літературі наводиться низка методик визначення рівня економічної безпеки, які умовно поділяють на дві великі групи [8, с. 101].

До першої групи належать методики, згідно з якими оцінка рівня економічної безпеки здійснюється загалом для суб'єкта господарювання (переважно з використанням експертних оцінок).

До другої групи – методики, де використовується одна й та ж сукупність показників за кожною складовою економічної безпеки суб'єкта господарювання, що необхідні для достовірної їх інтерпретації та визначення на їх основі остаточного інтегрованого значення рівня економічної безпеки.

Зокрема, у цьому зв'язку С. Ф. Покропивний серед типових складових економічної безпеки виокремлює фінансову, інтелектуальну, кадрову, техніко-технологічну, політико-правову, інформаційну, екологічну та силову складову [8, с. 102], а у якості інтегрованого показника економічної безпеки, як і багато інших вчених [4, с. 33; 5; 6, с. 9-10; 7, с. 194; 8, с. 102, та ін.], пропонує використовувати економіко-математичну модель у вигляді наступної функціональної залежності:

$$k_{ЕБ} = f(x_1, x_2, \dots, x_H, x_{H+1}, \dots, x_L) = \sum_{h=1}^H a_h f(x_h) + \sum_{l=H+1}^L a_l f(x_l) \quad (1)$$

де $k_{ЕБ}$ – інтегрований показник рівня економічної безпеки (зокрема, техніко-технологічної, фінансової, інвестиційної, інноваційної безпеки тощо); x_1, x_2, \dots, x_H – значення окремих частинних показників рівня

економічної безпеки суб'єкта господарювання, для яких більше значення показника позитивно впливає на загальний рівень його економічної безпеки; x_{H+1}, \dots, x_L – значення окремих частинних показників рівня економічної безпеки суб'єкта господарювання, для яких більше значення показника негативно впливає на загальний рівень його економічної безпеки; a_h, a_l – коефіцієнти ваги відповідних частинних показників рівня економічної безпеки, $\sum_{h=1}^H a_h + \sum_{l=H+1}^L a_l = 1$.

Щоб вивести функцію рівня економічної безпеки підприємства, також розглядається її залежність від одного показника – $f(x_i)$ при незмінних значеннях решти показників [7, с. 196].

За основу формули залежності рівня економічної безпеки пропонується прийняти формулу (2) функції показникового закону розподілу неперервної випадкової величини:

$$F(X) = 1 - e^{-\lambda x}. \quad (2)$$

Цей метод оцінки загального рівня економічної безпеки підприємства, на відміну від попереднього, є більш ґрунтовним та містким, однак він залишає багато запитань без відповідей. По-перше, це відсутність алгоритму розрахунків питомої ваги значущості кожного показника для економічної безпеки підприємства.

По-друге, в роботі робиться припущення, що залежність рівня економічної безпеки від певного показника ($f(x_i)$) при незмінних значеннях решти показників виражається функцією показникового закону розподілу неперервної випадкової величини. Звичайно, в реальній практиці це припущення може бути неправильним.

У праці [8, с. 103-105] академік А. М. Ткаченко схиляється до більш чіткої та належно обґрунтованої методики оцінки рівня економічної безпеки, що належить до методик другої групи, запропонованої професором С. Н. Ілляшенко, у якій використано наступні складові економічної безпеки: фінансову; ринкову та інтерфейсну.

За цією методикою оцінка рівня економічної безпеки здійснюється в три основні етапи: рівні складових економічної безпеки приводяться до відносних оцінок; для кожної із складових рівнів економічної безпеки визначаються їх значущість експертними методами; здійснюється остаточна оцінка рівня економічної безпеки шляхом розрахунку узагальненого інтегрованого показника.

Отже, детальніше розглянемо функціональні можливості моделі (1), що повною мірою задовольняє структурно-логічну схему зазначеного вище методичного підходу до оцінювання рівня економічної безпеки на підґрунті дослідження процесу моделювання

частинних показників, що характеризуються як «позитивним», так і «негативним» впливами на складові узагальненого інтегрованого показника рівня економічної безпеки.

Кількість ключових частинних показників H і L у моделі (1), які беруться до уваги при оцінюванні тієї чи іншої складової економічної безпеки суб'єкта господарювання визначається залежно від специфіки умов його функціонування.

Значення окремих функціональних складових зазвичай розраховуються на підґрунті співвідношень значень індикаторів: фактичних та нормативних (бажаних) частинних показників. Тобто індикаторами якості рівня економічної безпеки можуть бути значення частинних показників у відносних одиницях, які отримуються шляхом їх нормалізації на основі нормативних і фактичних значень.

Зокрема, у [8, с. 102] наведено наступну функціональну складову для визначення певного частинного показника:

$$x_i = \left(\frac{\Pi_{i\phi}}{\Pi_{in}} \right)^b, \quad (3)$$

де $\Pi_{i\phi}, \Pi_{in}$ – відповідно значення фактичних і частинних i -тих показників рівня економічної безпеки; b – показник степеня (для показників значення яких позитивно впливає на загальний рівень економічної безпеки дорівнює 1, для показників значення яких негативно впливає на загальний рівень економічної безпеки дорівнює -1).

Також у [8, с. 104] А. М. Ткаченко звертає увагу на доцільність визначення та використання в оцінці інтегрованого показника рівня економічної безпеки на прикладі нормалізації відносних оцінок інтерфейсної складової, тобто визначення оцінки надійності всіх економічних контрагентів суб'єкта господарювання, на підґрунті експертних оцінок та їх комплексного аналізу та подальшим переходом до відносних кількісних величин:

$$Q_{ij} = \frac{Q_i}{Q_{\max}}, \quad (4)$$

де Q_{ij} – відносна оцінка j -ого контрагента по i -ому критерію; Q_i – бальна оцінка j -ого контрагента по i -ому критерію; Q_{\max} – максимально можлива оцінка; j – кількість контрагентів суб'єкта господарювання; i – кількість критеріїв оцінки контрагентів.

Далі розраховуються сукупні оцінки надійності контрагентів та визначається комплексна оцінка надійності всіх контрагентів суб'єкта господарювання.

Після розрахунків значень усіх можливих частинних показників складових рівнів економічної безпеки розраховується узагальнений інтегрований показник, де відносні кількісні

оцінки i -ого частинного показника аналогічно відносній оцінці (4) можуть бути обчислені за формулами [5; 6, с. 10]:

$$x_h = \frac{\Pi_h^{(F)}}{\Pi_h^{(N)}}; x_l = \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}}, \quad (5)$$

де $\Pi_h^{(F)}$ ($\Pi_l^{(F)}$) – фактичне значення окремого частинного показника, збільшення значення якого позитивно (негативно) впливає на узагальнений інтегрований показник;
 $\Pi_h^{(N)} = \Pi_{h_{\max}}^{(N)}$ ($\Pi_l^{(N)} = \Pi_{l_{\min}}^{(N)}$) – максимальне (мінімальне) значення окремого частинного показника за аналізований період або серед порівнюваних суб'єктів господарювання.

Водночас на нашу думку, доцільно враховувати, що функціональні залежності для показників, значення яких позитивно впливають на загальний рівень економічної безпеки є лінійними (фактичне значення частинного показника ділиться на його нормативне значення чи визначене бажане – максимальне), а функціональні залежності для показників, значення яких негативно впливають на загальний рівень економічної безпеки, є нелінійними (нормативне чи визначене бажане – мінімальне значення частинного показника ділиться на його фактичне значення).

На рис. 1 наведено графічні залежності для

можливих відносних значень частинних показників залежно від відхилень у відсотках їх фактичних значень від нормативних (або визначених бажаних максимальних чи мінімальних значень) нормалізованих відносно 1 (одиниці).

Зокрема відхилення значень фактичних частинних показників у сторону зменшення від визначеного нормалізованого, що мають негативний вплив на узагальнену інтегровану оцінку, призводять до суттєвого прискореного нелінійного якісного зростання ($x_l = \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}}$) відносної кількісної оцінки цих показників (рис. 1, N/F – зменшення).

При цьому, відхилення значень фактичних частинних показників у бік зростання від визначеного нормалізованого, що мають позитивний вплив на узагальнену інтегровану оцінку, призводять до лінійного якісного зростання ($x_h = k \cdot \Delta \Pi_h^{(F)} + 1$, де $\Delta \Pi_h^{(F)}$ – відхилення значень фактичних частинних показників у бік зростання від визначеного нормалізованого, %; $k = 0,1$ – коефіцієнт пропорційності) відносної кількісної оцінки цих показників (рис. 1, F/N – збільшення).

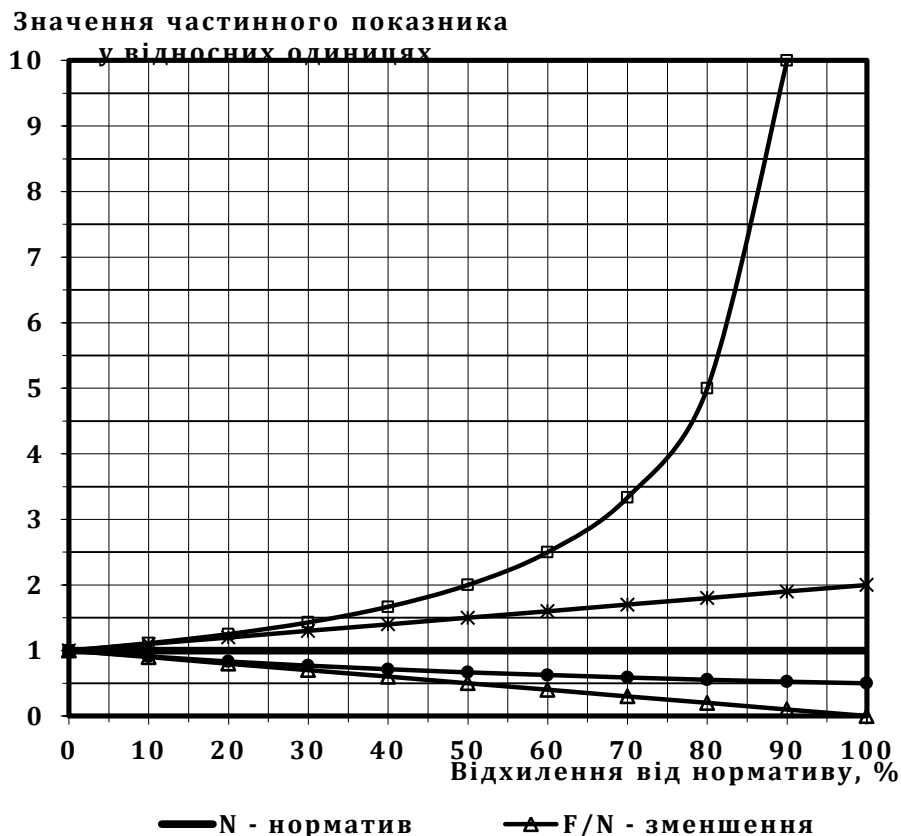


Рис. 1. Залежності відносної кількісної оцінки частинних показників позитивного та негативного впливу на рівень економічної безпеки при відхиленні (у відсотках) їх фактичного (F) значення від нормативного (N)

Водночас відхилення значень фактичних частинних показників у бік зменшення від визначеного нормалізованого, що мають позитивний вплив на узагальнену інтегровану оцінку, призводять до лінійного якісного зменшення ($x_h = 1 - k \cdot \Delta \Pi_h^{(F)}$, де $\Delta \Pi_h^{(F)}$ – відхилення значень фактичних частинних показників у бік зменшення від визначеного нормалізованого, %; $k = 0,1$ – коефіцієнт пропорційності) відносної кількісної оцінки цих показників (рис. 1, F/N – зменшення).

При цьому, відхилення значень фактичних частинних показників у бік зростання від визначеного нормалізованого, що мають негативний вплив на узагальнену інтегровану оцінку, призводять до уповільненого нелінійного якісного зменшення ($x_l = \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}}$) відносної кількісної оцінки цих показників (рис. 1, N/F – збільшення).

Крім того, відносні кількісні оцінки фактичних частинних показників, що мають позитивний вплив на узагальнену інтегровану оцінку, при зменшенні їх відносно нормалізованого нормативного значення майже у два рази перевищують відносні кількісні оцінки фактичних частинних показників, що мають негативний вплив на узагальнену інтегровану оцінку при їх зростанні відносно нормалізованого нормативного значення за умови однакових відхилень для цих показників у відсотках від нормалізованого нормативного значення.

Отже, виникає потреба у збалансуванні (коригуванні) розрахункових можливих відхилень відносних значень фактичних частинних показників «негативного» та «позитивного» впливу від нормалізованих нормативних.

Таке коригування є доцільним з тієї причини, що функція $x_h = \frac{\Pi_h^{(F)}}{\Pi_h^{(N)}}$ є лінійною, а функція

$$x_l = \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}} - \text{нелінійна, і для окремих ситуацій}$$

навіть незначні зміни величин $\Pi_l^{(F)}$ призводять до суттєвих змін відносних значень величин показників x_{H+1}, \dots, x_L , порівняно з аналогічними змінами показників x_1, x_2, \dots, x_H , як це показано на рис. 1.

Так у праці А. М. Турило та ін. [4, с. 34-35; 5] запропоновано наступну модель функціональної залежності інтегрованого узагальнюючого показника від скоригованих (збалансованих) значень його фактичних частинних показників «негативного» та «позитивного» впливу:

$$k_y = \sum_{h=1}^H d_h a_h \frac{\Pi_h^{(F)}}{\Pi_h^{(N)}} + \sum_{l=H+1}^L d_l a_l \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}}, \quad (6)$$

де

$$d_h = \begin{cases} \Pi_h^{(N)} / \Pi_h^{(F)}, & \text{якщо } \Pi_h^{(F)} > \Pi_h^{(N)}; \\ \left(1/\beta_h\right)^{\frac{\Pi_h^{(N)}}{\Pi_h^{(F)}} - 1}, & \text{якщо } \Pi_h^{(F)} \leq \Pi_h^{(N)}; \end{cases} \quad (7)$$

$$d_l = \begin{cases} \Pi_l^{(F)} / \Pi_l^{(N)}, & \text{якщо } \Pi_l^{(F)} < \Pi_l^{(N)}; \\ \left(1/\beta_l\right)^{\frac{\Pi_l^{(F)}}{\Pi_l^{(N)}} - 1}, & \text{якщо } \Pi_l^{(F)} \geq \Pi_l^{(N)}; \end{cases} \quad (8)$$

β_h, β_l – коефіцієнти коригування нелінійності оберненої функції.

Останнє дозволяє запобігти можливій появі такого негативного ефекту в процесі рейтингового оцінювання як нівелювання показників, а саме – коли внесок відносно великих кількісних значень одних нормалізованих показників до загальної оцінки рівня економічної безпеки підприємства компенсує низькі значення інших та навпаки.

Проте функціональні залежності відносних значень фактичних частинних показників «негативного» та «позитивного» впливу хоча вже й підлягають збалансуванню до порівнюваних шкал виміру, але однак залишаються нелінійними функціями, що обумовлює наявність певних обмежень та ускладнень при визначенні коефіцієнтів коригування нелінійних функцій і коефіцієнтів ваги відносних частинних показників складових моделей оцінювання рівня економічної безпеки суб'єкта господарювання експериментально-експертними методами. Основним обмеженням наведеного підходу є те, що його використання у моделюванні рейтингових оцінок складових рівня економічної безпеки дає достатньо достовірні результати при оцінці їх частинних показників у інтервалах, що відповідають заданому рівню надійності в штатних ситуаціях, який рекомендується приймати не меншим 80%. Якщо ж виникають відхилення величини частинних показників, які виходять за межі зазначених інтервалів, коли, зокрема, зміни значень фінансових коефіцієнтів суб'єкта господарювання, що мають рівень надійності менше 80%, у штатній ситуації існує можливість зростання похибки результатів процесу моделювання відносної кількісної рейтингової оцінки рівня економічної безпеки.

Примітка [10]: при визначенні величини ймовірного відхилення показника від його значення, представленого у фінансовій звітності, при заданому рівні достовірності рекомендується виходити з наступного:

- рівень достовірності 80% доцільно задавати в штатній ситуації, тобто у тому випадку, коли зміни значень фінансових коефіцієнтів не

призводитимуть до суттєвих змін рейтингової оцінки підприємства;

- у позаштатній ситуації, коли досліджувані фінансові коефіцієнти мають значення, близькі до їх критичних (нормативних) значень, достовірність дослідження доцільно встановлювати на рівні 90% і більше.

Таким чином, у якості економіко-математичної моделі оцінки рівня економічної безпеки суб'єкта господарювання, на нашу думку, доцільно взяти за основу функціональну залежність (1) та вдосконалити її шляхом збалансування розрахункових можливих відхилень відносних значень фактичних частинних показників «негативного» впливу, які характеризуються нелінійною функцією прискореного зростання чи уповільненого спадання від величини відсотку відхилення показника від нормативу, з функціональними лінійними залежностями зміни відхилень відносних значень фактичних частинних показників «позитивного» впливу.

У процесі проведених досліджень було встановлено, що для моделювання частинних

показників «негативного» впливу Π_l , які характеризуються нелінійною функцією уповільненого спадання залежно від величини відсотку відхилення показника від нормативу при $\Pi_l^{(F)} \geq \Pi_l^{(N)}$ доцільно використовувати наступну економіко-математичну модель:

$$f(x_l) = f\left(\frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}}\right) = \left[\left(1 - \log_a \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}}\right) + \xi \right] - \frac{1}{2} [\Pi_l^{(F)} - 1] \quad (9)$$

де ξ – функція компенсації похибки моделювання (прогнозування) відносного частинного показника логарифмічною функцією:

$$f(x_l) = 1 - \log_a \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}} \quad (10)$$

Функціональна залежність похибки моделювання (прогнозування) відносного частинного показника логарифмічною функцією наведена на рис. 2.

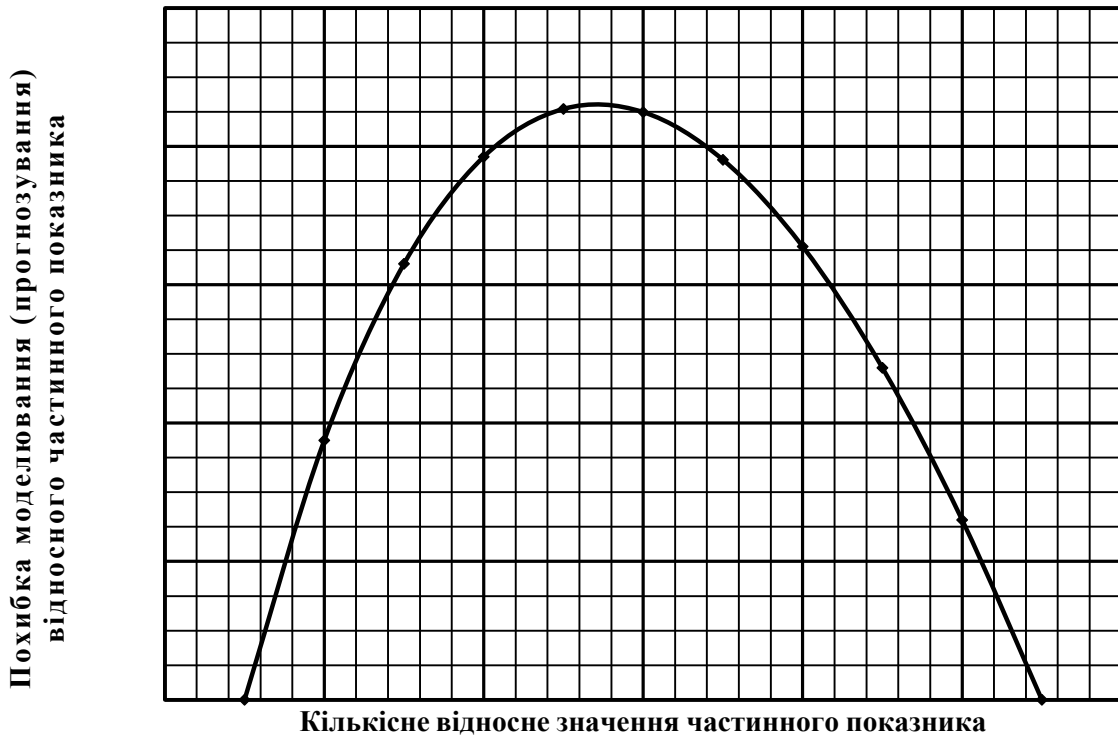


Рис. 2. Функціональна залежність похибки моделювання (прогнозування) відносного частинного показника логарифмічною функцією

З рис. 2 видно, що похибка моделювання відносного частинного показника не перевищує 4,5% та має закон розподілу, близький до нормального. Отже, можна стверджувати, що вона може бути практично повністю компенсована з високою точністю функцією щільності для нормального закону розподілу випадкової

величини. У нашому випадку значення функції ξ можуть бути визначені за формулою:

$$\xi = \frac{b}{\sigma_{x_l} \sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2}, \quad t = \frac{x_l - M(x_l)}{\sigma_{x_l}} \quad (11)$$

де $M(x_l)$ – математичне сподівання відносного

частинного показника; σ_{x_i} – середнє квадратичне (стандартне) відхилення відносного частинного показника; b – коефіцієнт масштабу; $-\frac{1}{2}[\Pi_i^{(F)} - 1]$ – складова функції $f(x_i)$, що використовується при збалансуванні (коригуванні) розрахункових можливих відхилень від нормалізованих нормативних, відносних значень фактичних частинних показників «негативного» впливу з відповідними частинними показниками «позитивного» впливу.

Аналіз процесу моделювання частинних показників «негативного» впливу Π_i , які характеризуються нелінійною функцією прискореного зростання залежно від величини відсотка відхилення показника від нормативу при $\Pi_i^{(F)} < \Pi_i^{(N)}$ показав, що у такому випадку

доцільно використовувати наступну економіко-математичну модель:

$$f(x_i) = f\left(\frac{\Pi_i^{(N)}}{\Pi_i^{(F)}}\right) = \left(1 + \left[1 - e^{\left(1 - \frac{\Pi_i^{(N)}}{\Pi_i^{(F)}}\right)}\right]\right) - \xi, \quad (12)$$

Функціональна залежність похибки моделювання (прогнозування) відносного частинного показника показниковою функцією наведена на рис. 3.

З рис. 3 видно, що похибка моделювання відносного частинного показника також має закон розподілу, близький до нормального, а отже, вона теж може бути скомпенсованою функцією щільності для нормального закону розподілу випадкової величини за формулою (11).

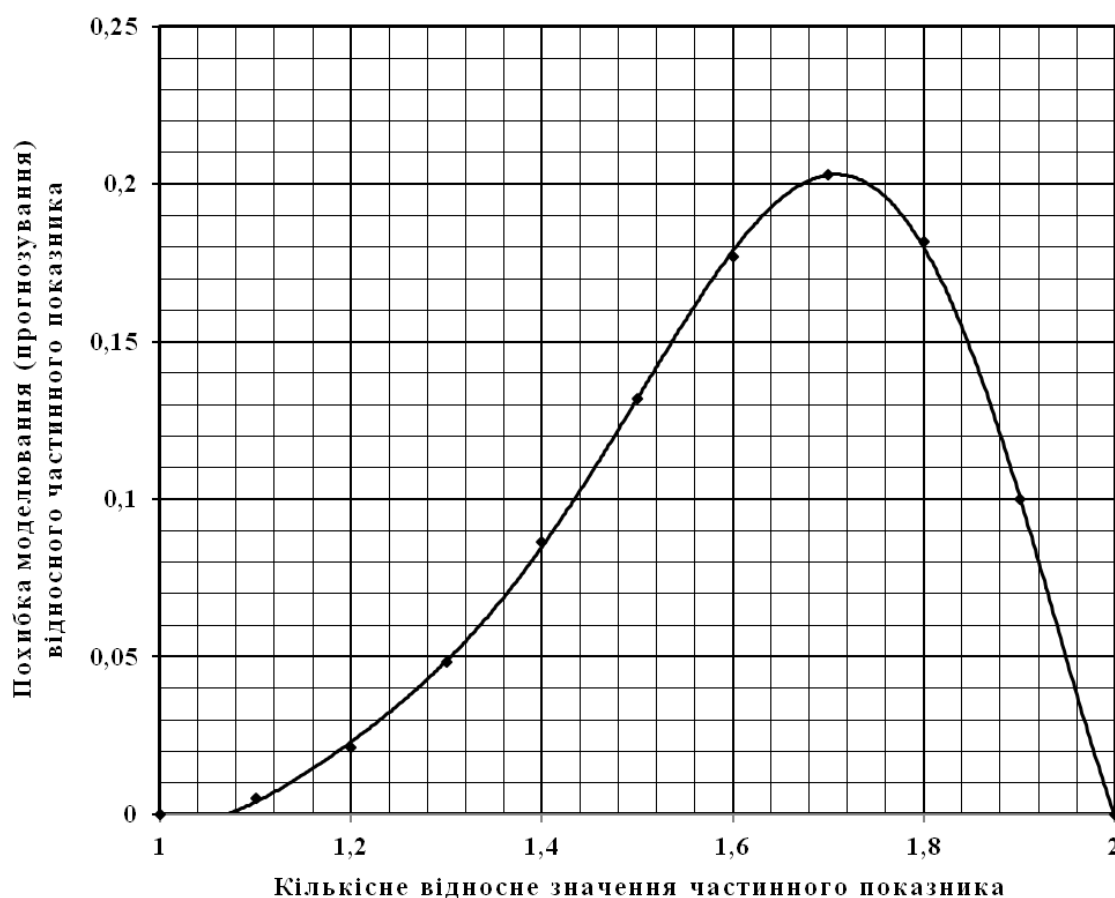


Рис. 3. Функціональна залежність похибки моделювання (прогнозування) відносного частинного показника показниковою функцією

З огляду на вищезрозглянуті методичні підходи до моделювання (прогнозування) складових рівня економічної безпеки та їх відносних частинних показників, запропонована економіко-математична модель, яка дозволяє визначити

нормалізовані частинні показники складових економічної безпеки, збалансовані відносно лінійно-пропорційних залежностей їх відхилень від нормативних значень, має наступний вигляд:

$$k_y = \sum_{h=1}^H a_h f(x_h) + \sum_{l=H+1}^L a_l f(x_l), \quad (13)$$

де:

$$f(x_h) = f\left(\frac{\Pi_h^{(F)}}{\Pi_h^{(N)}}\right); \quad (14)$$

$$f(x_l) = \begin{cases} \left[\left(1 - \log_a \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}} \right) + \xi \right] - \frac{1}{2} [\Pi_l^{(F)} - 1], & \text{якщо } \Pi_l^{(F)} \geq \Pi_l^{(N)}; \\ \left(1 + \left[1 - e^{\left(1 - \frac{\Pi_l^{(N)}}{\Pi_l^{(F)}} \right)} \right] \right) - \xi, & \text{якщо } \Pi_l^{(F)} < \Pi_l^{(N)}; \end{cases} \quad (15)$$

$$\xi = \frac{b}{\sigma_{x_l} \sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2}, \quad t = \frac{x_l - M(x_l)}{\sigma_{x_l}}. \quad (16)$$

На заключному етапі процесу моделювання (прогнозування) рівня економічної безпеки суб'єкта господарювання здійснюється остаточна оцінка стану його економічної безпеки шляхом розрахунку комплексного узагальненого інтегрованого показника на підґрунті процедур рейтингового оцінювання, зокрема, за формулою, що запропонована в [11, с. 81]:

$$R_j = \sqrt{k_i \sum_{i=1}^n (1 + K_i)^2}, \quad (17)$$

де R_j – комплексний узагальнений інтегрований показник економічної безпеки відносно певного j -го суб'єкта господарювання на галузевому, міжгалузевому та регіональному рівнях, $j=1, \dots, m$. k_i – ваговий коефіцієнт відповідної складової економічної безпеки K_i , $i=1, \dots, n$.

Аналіз сучасної теорії та інструментарію оцінки та прогнозування економічної безпеки як економічної категорії, свідчить про наявність певних прогалин у методології дослідження антикризового управління процесом забезпечення економічної безпеки суб'єктів господарювання на галузевому, міжгалузевому та регіональному рівнях.

Тому, в умовах сучасних економічних реалій, удосконалення методів оцінки та прогнозування

економічної безпеки має важливе значення як для суб'єкта господарювання, так і для національної економіки країни загалом. При цьому, розробці рекомендацій з управління економічною безпекою як економічною категорією повинна передувати комплексна якісна оцінка як рівня економічної безпеки суб'єкта господарювання, так і його окремих ключових складових. Отже, запропоновано методичний підхід та економіко-математичну модель щодо визначення нормалізованих частинних показників складових економічної безпеки, збалансованих відносно лінійно-пропорційних залежностей їх відхилень у відсотках від нормативних значень, що дозволяє спростити процедури експертного оцінювання впливу окремих складових економічної безпеки на загальний рівень економічної безпеки суб'єкта господарювання і, як наслідок, підвищити достовірність його оцінки й прогнозування.

Запропоновані методичний підхід та економіко-математична модель будуть корисними вітчизняним суб'єктам підприємницької діяльності, зокрема, гірничо-металургійного та агропромислового кластерів та ін., сприятимуть проведенню більш ґрунтовної якісної та кількісної інтегрованої оцінки загального рівня їх економічної безпеки, здійсненню його прогнозування на майбутнє, що дасть змогу забезпечити їх фінансову стабільність та ефективну виробничо-господарську діяльність.

Список літератури

1. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні [Текст] // Відомості Верховної Ради. – Київ, 2011. – № 3715-VI.
Живко, З. Б. Теоретические основы формирования системы экономической безопасности предприятия [Текст] / З. Б. Живко // Научный диалог. – 2013. – № 7(19) : Экономика. Право. Политология. – С. 26–40.
2. Коваленко О. В. Теоретичні і практичні аспекти сучасного антикризового управління промисловим підприємством [Текст] / О. В. Коваленко, О. О. Дробишева // Вісник Запорізького національного університету. Серія: "Економічні науки". – 2010. – №4(8). – С. 34-42.
3. Турило, А. М. Моделювання та методичні підходи до інтегральної оцінки економічної безпеки підприємства [Текст] / А. М. Турило, Є. В. Афанасьєв, С. В. Капітула // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ: Науковий збірник. – 2007. – №4(12). – С. 32-42
4. Афанасьєв, Є. В. Моделювання та методологічні підходи до інтегральної оцінки рівня економічної безпеки підприємств гірничо-металургійного та агропромислового кластерів [Електронний ресурс]

/ Є. В. Афанасьєв, О. Г. Рябека // Ефективна економіка. – 2013. – № 7. – Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nayka.com.ua>.

5. Щекович, О. С. Організаційно-технічний рівень виробництва як інтегрована складова економічного потенціалу підприємства [Текст] / О. С. Щекович // *Materialy IX Mezinarodni vedecko-prakticka konferencie: 27 brezen – dubna 2013 roku. – Praha: Publishing House "Education and Science" s. r. o., 2013. – S. 7-12.*
6. Вихристюк, О. С. Методичні підходи до вимірювання економічної безпеки підприємства [Текст] / О. С. Вихристюк // *Наукові праці МАУП, 2010. – Вип. 1(24). – С. 194-200.*
7. Ткаченко, А. М. Оцінка рівня економічної безпеки підприємства [Текст] / А. М. Ткаченко, О. Л. Резніков // *Вісник Економічної науки України. – 2010. – №1. – С. 101-106.*
8. Діагностика економічної безпеки підприємства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/1612081553592/ekonomika/diagnostika_ekonomichnoyi_bezpeki_pidpriyemstva. – (Дата звернення: 05. 11. 2013).
9. Солодов, А. К. *Существование в аудите. Взгляд финансового менеджера [Електронний ресурс] / А. К. Солодов // Финансовый менеджмент. – 2008. – №5. – Режим доступу: <http://www.dis.ru/library/510/27482/>. – Назва з екрану. – (Дата звернення: 02. 11. 2013).*
10. Афанасьєва, М. Г. Теоретико-методологічні підходи моделювання ризику в процесі розвитку виробничо-економічної діяльності гірничорудного підприємства [Текст] / М. Г. Афанасьєва // *Держава та регіони: Науково-виробничий журнал. – Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2013. – №2(72). – С. 77-82.*

References

1. *On priority directions of innovative activity in Ukraine. (2011). Supreme Council, № 3715 -VI.*
2. Zhyvko, Z. B. (2013). *Theoretical principles of a system of economic security. Scientific Dialogue, 7(19), 26-40.*
3. Kovalenko, O. V. (2010). *Theoretical and practical aspects of modern industrial enterprise crisis management. Journal of Zaporizhzhya National University. Series: "Economics", 4 (8), 34-42.*
4. Turylo, A. M., Afanasiev, E. V., Kapitula, S. V. (2007). *Modeling and methodological approaches to integrated assessment of economic security. Bulletin of the Krivoy Rog Economic Institute MBK, 4 (12), 32-42*
5. Afanasyev, Y. Ryabeka, O. G. (2013). *Modeling and methodological approaches to integrated assessment of economic security enterprises of mining and agriculture clusters. Efficient Economy, 7. Retrieved September 15, 2013, from : <http://www.economy.nayka.com.ua>.*
6. Schekovych, O. S. (2013). *Organizational and technical level of production as an integrated component of the economic potential of the company. Materialy IX Mezinarodni vedecko-prakticka konferencie: 27 brezen - dubna 2013 roku. - Praha: Publishing House "Education and Science".*
7. Vykhristyuk, O. S. (2010). *Methodological approaches to measuring economic security. Proceedings of AIDP, 1 (24), 194-200.*
8. Tkachenko, A., Reznikov, A. L. (2010). *Evaluation of the level of economic security. Journal of Economic Sciences of Ukraine, 1, 101-106.*
9. *Diagnosis economic security. (2013). Retrieved September 15, 2013, from : http://pidruchniki.ws/1612081553592/ekonomika/diagnostika_ekonomichnoyi_bezpeki_pidpriyemstva.*
10. Solodov, A. K. (2008). *Audit Materiality. View of the financial manager. Financial Management, 5. Retrieved September 15, 2013, from : <http://www.dis.ru/library/510/27482/>.*
11. Afanasyev, M. G. (2013). *Theoretical and methodological approaches to modeling risk in the development of industrial and economic activities of mining enterprises. State and Regional: Research and Production magazine, 2 (72), P. 77-82.*

Стаття надійшла до редакції 06.11.2013 р.