

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

A SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACH TO COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE ECONOMIC SUSTAINABILITY OF ENTERPRISES IN THE INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES INDUSTRY

У статті розроблено науково-методичний підхід до комплексного оцінювання економічної стійкості підприємств галузі інформаційно-комунікаційних технологій. Запропоновано шестіетапний алгоритм, що охоплює формування системи показників, їх нормування, визначення ваг методом аналізу ієрархії, розрахунок інтегрального показника, інтерпретацію та перевірку результатів. Обґрунтовано застосування мультиплікативної згортки, яка запобігає компенсації критично низьких значень окремих показників високими значеннями інших. Узгодженість експертних оцінок перевірено за індексом узгодженості та коефіцієнтом конкордації Кендалла, надійність результатів – аналізом чутливості. Апробація на п'яти типових групах підприємств ІКТ показала, що для малих підприємств і стартапів урахування ефекту «слабких сторін» знижує підсумкову оцінку до критичного рівня. Практичне значення підходу полягає у виявленні найслабшого показника та визначенні пріоритетних управлінських дій для підвищення економічної стійкості.

Ключові слова: економічна стійкість, підприємство інформаційно-комунікаційних технологій, інтегральна оцінка, комплексне оцінювання, метод аналізу ієрархії, мультиплікативна згортка, вагові коефіцієнти, галузь інформаційно-комунікаційних технологій.

The article develops a scientific-methodical approach to a comprehensive assessment of the level of economic sustainability of enterprises in the information and communication technologies (ICT) industry based on the construction of an algorithm for forming a sequential six-stage process of integral assessment of the economic sustainability of ICT enterprises, namely: defining the goal; forming a system of indicators (financial status, human resources potential, level of technological support, level of cyber resilience, adaptability, and diversification opportunities); reducing multi-level indicators to a single scale from 0 to 1 (normalization); substantiating the importance and influence of each of the weighting factors; developing an integral indicator; interpreting the assessment results. The importance of the directions was determined by the method of pairwise comparisons (the method of hierarchy analysis), while the results of expert assessments were confirmed by special indicators of mutual consistency and expediency of application. The key difference of the proposed methodological approach is the method of complex combination of individual assessments into a general value by applying the multiplication method. The expediency of using multiplicative convolution, which makes it impossible to compensate for critically low values of individual indicators with high values of indicators of the effectiveness of organizational and managerial activities of ICT enterprises, is substantiated. Testing of the scientific and methodological approach on five typical groups of enterprises showed that for small and medium-sized enterprises (startups), taking into account the effect of "weaknesses" reduces the value of the final assessment indicator, thereby indicating a critical level of economic sustainability. The practical significance of the developed scientific and methodological approach lies in the possibility of identifying a specific indicator of the lowest level, which directly reduces the level of economic sustainability of the enterprise and requires the identification of priority management actions to increase its value.

Key words: economic sustainability, information and communication technology enterprise, integral assessment, complex assessment, method of hierarchy analysis, multiplicative convolution, weighting factors, information and communication technology industry.

УДК 005.52:330.34:004.9

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.24-30>

Волков Є.Г.¹

к.е.н., докторант,

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Volkov Yevhenii

State University of Information and
Communication Technologies

Постановка проблеми. Успішність функціонування підприємств галузі інформаційно-комунікаційних технологій залежить від наявності достатнього рівня нематеріальних активів, а саме таких як: рівень трудових ресурсів, відповідний рівень професійної підготовки кадрів, наявність високих технологій, стійкі клієнтські відносини, високий іміджевий рівень та капітал бренду. Саме тому оцінювання економічної стійкості шляхом визначення традиційних коефіцієнтів платоспроможності чи фінансової автономії вважається застарілими методами, значення яких не дає можливості

повною мірою адекватно оцінити рівень економічної стійкості підприємств ІКТ в сучасних умовах висококонкурентних ринків.

Практика використання інтегральних показників використовує адитивну згортку, суть якої полягає в методі оцінки показників достатнього високого рівня, значення яких частково компенсує критично низьке значення інших. Формально підприємство ІКТ із низьким рівнем кіберстійкості, але високим рівнем фінансового забезпечення в інтегральному вимірі оцінюється достатнім рівнем бальної оцінки, хоча фактично перебуває

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2023-9611>

під загрозою втрати життєздатності. Варто також зазначити, що для підприємств галузі ІКТ така компенсація є неприпустимою, оскільки окремі вимірювальні показники економічної стійкості мають характер критичних, а не взаємозамінних.

Додатковою проблемою є суб'єктивність оцінки коефіцієнтів впливу, які досить часто задаються довільно, без перевірки узгодженості експертних суджень, а також діагностики чутливості результату до їхньої зміни, що знижує рівень наукової обґрунтованості відповідних висновків.

Таким чином, на сьогоднішній день особливої актуальності набуває вирішення наукової проблематики щодо формування цілісного науково-методичного підходу до комплексного оцінювання економічної стійкості підприємств ІКТ, який поєднував би обґрунтоване визначення ступеня вагомості впливу показників, ефективне поєднання показників в комплексну інтегральну оцінку та перевірку її ефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні аспекти оцінювання рівня економічної стійкості відображені у працях зарубіжних учених: К. Голлінга [4], Н. Талеба [5], Д. Тіса [6]. Методичні засади багатокритеріального оцінювання рівня економічної стійкості розроблено Т. Сааті [1; 2], який запропонував метод аналізу ієрархій із перевіркою узгодженості суджень. Питання інтегрального оцінювання рівня економічної стійкості підприємств, таксономічних методів і нормування показників економічної ефективності діяльності висвітлено у працях [3; 8].

Серед вітчизняних учених проблематику забезпечення рівня економічної стійкості підприємств досліджували О.В. Ареф'єва та Д.М. Городинська [9], Р.В. Фещур і Х.С. Баранівська [10], які розкрили теоретичну сутність поняття «економічна стійкість», класифікаційні ознаки та структурні компоненти її формування. Методичні підходи до кількісного оцінювання рівня економічної стійкості, зокрема із застосуванням багатовимірного аналізу та інтегральних показників, розглянуто у працях [3; 8]. Водночас наукова проблема поєднання обґрунтованого визначення вагових коефіцієнтів із некомпенсаційною згортою в оцінюванні рівня економічної стійкості підприємств галузі ІКТ залишається недостатньо дослідженою.

Проблематику агрегування індикаторів економічної безпеки досліджено в методології ОЕСР та Спільного дослідницького центру Європейської комісії, де обґрунтовано переваги мультиплікативної (геометричної) згортки для випадків, коли компенсація між показниками економічної стійкості є небажаною, а також необхідність обов'язкового аналізу рівня невизначеності та чутливості відповідних індикаторів [3; 8].

Разом з тим, у сучасних дослідженнях методи багатокритеріального оцінювання рідко

адаптуються до специфіки підприємств ІКТ, а проблема перевірки узгодженості експертних суджень, а також аналізу чутливості інтегральної оцінки є недостатньо вивченою, що, тим самим, визначає мету дослідження в напрямі розробки науково-методичного підходу щодо комплексного оцінювання рівня економічної стійкості підприємств галузі ІКТ в сучасних умовах функціонування та розвитку.

Постановка завдання. Метою статті є розроблення науково-методичного підходу до комплексного оцінювання економічної стійкості підприємств галузі ІКТ, який поєднує ієрархічну структурування економічних показників, обґрунтоване визначення вагових коефіцієнтів методом аналізу ієрархій, некомпенсаційне об'єднання відповідних показників та перевірку надійності результатів через аналіз чутливості індикаторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Комплексне оцінювання рівня економічної стійкості підприємства галузі ІКТ повинно базуватися на оцінці комплексного інтегрального показника в діапазоні від 0 до 1, де вищі значення показників відповідають вищому рівню економічної стійкості. Методику об'єднання окремих оцінок у підсумкову в економіко-математичному аналізі називають згортою (агрегуванням) показників. Саме від способу нормування, обґрунтування рівня вагомості кожного з показників та обраної форми агрегування залежить достовірність підсумкової оцінки рівня економічної стійкості досліджуваних підприємств [3; 8].

Запропонований науково-методичний підхід ґрунтується на трьох взаємопов'язаних принципах. Принцип багатовимірності передбачає, що рівень економічної стійкості підприємств ІКТ не зводиться лише до оцінки рівня фінансового стану, а визначається сукупність оцінки різних напрямів функціонування підприємства. Принцип некомпенсаційності означає, що критично низька оцінка за будь-яким напрямом не може бути повністю компенсована високими значеннями інших показників діяльності підприємства. Принцип верифікованості вимагає обов'язкової перевірки рівня узгодженості експертних суджень, а також рівня стійкості та вагомості вихідних експертних припущень (табл. 1).

Реалізація даного науково-методичного підходу передбачає послідовне проходження шести етапів. Принциповою особливістю алгоритму є наявність зворотного зв'язку: якщо на етапі інтерпретації аналізованих показників виявлено низьку узгодженість суджень або надмірну чутливість результату до рівня вагомості впливу кожного із показників, здійснюється повернення до етапу формування системи показників економічної стійкості підприємств ІКТ (рис. 1).

Таблиця 1

**Характеристика принципів науково-методичного підходу
до оцінювання економічної стійкості підприємств галузі ІКТ**

Принцип	Зміст	Методична реалізація
Багатовимірність	Стійкість розкривається через якісно різні блоки	Трирівнева ієрархія показників
Некомпенсаційність	Слабкий блок не компенсується сильним	Мультиплікативна згортка
Обґрунтованість рівня вагомості впливу	Вагомість впливу не задається довільно	Метод аналізу ієрархій, $CR < 0,1$
Зіставність	Показники різної розмірності й спрямованості	Нормування стимуляторів і дестимуляторів
Перевірюваність	Результат перевіряється на надійність	Аналіз чутливості, конкордація Кендалла
Адресність	Оцінка трансформується у рішення	Локалізація критичного блоку

Джерело: розроблено автором



**Рис. 1. Алгоритм науково-методичного підходу
до комплексного оцінювання економічної стійкості підприємств ІКТ**

Джерело: розроблено автором

На наступному (другому) етапі формується трирівнева ієрархія оцінювання рівня економічної стійкості підприємства, де:

- перший рівень – визначення інтегрального показника (показника рівня економічної стійкості підприємства);
- другий рівень – формування ключових складових інтегральної оцінки рівня економічної стійкості підприємства;

- третій рівень – ідентифікування конкретних індикаторів комплексної оцінки рівня економічної стійкості підприємства ІКТ.

Таким чином, наведена трирівнева структуризація оцінювання рівня економічної стійкості підприємств ІКТ (рис. 2) базується на застосуванні методу аналізу ієрархій в напрямі забезпечення комплексності, достовірності, адекватності та прозорості методів оцінки [1; 2].

Рівень 2
META

Рис. 2. Ієрархічна структура комплексного оцінювання економічної стійкості підприємства ІКТ

Джерело: розроблено автором; вагомість впливу визначено методом аналізу ієрархій

Враховуючи те, що індикатори мають різну вимірність, на третьому етапі виконується нормування визначених показників економічної стійкості підприємства. Для стимуляторів, зростання яких підвищує рівень економічної стійкості, і дестимуляторів – зростання яких знижує її рівень, застосовується мінімаксне перетворення до інтервалу $[0; 1]$ [3]:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{j \min}}{X_{j \max} - X_{j \min}}, \quad Z_{ij} = \frac{X_{j \max} - X_{ij}}{X_{j \max} - X_{j \min}} \quad (1)$$

де перша формула застосовується до стимуляторів, друга – до дестимуляторів; X_{ij} – значення j -го індикатора для i -го підприємства.

Четвертий етап – визначення вагових коефіцієнтів, тобто ступеня важливості кожного із показників в комплексній оцінці рівня економічної стійкості, що тим самим, застосовується не рандомно, а із використання методу аналізу ієрархій: шляхом експертної оцінки показників попарно (за шкалою від 1 до 9). Із сформованої матриці попарних порівнянь математично визначають ступінь вагомості впливу кожного показника. Формально вектор вагомості впливу визначають як нормований вектор матриці порівнянь, що відповідає її максимальному власному числу [1; 2]:

$$A \cdot w = \lambda_{\max} \cdot w, \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (2)$$

де w – шуканий вектор ваг; $\lambda_{\max}$ – максимальне власне число матриці попарних порівнянь.

Оскільки експертні порівняння суб'єктивні, важливо переконалися, що вони логічно несуперечливі (наприклад, якщо напрям А важливіший за В, а В – за С, то А має бути важливішим за С). Ступінь такої несуперечливості вимірюють індексом та відношенням ступенів узгодженості [2]:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad CR = \frac{CI}{RI} \leq 0,1 \quad (3)$$

де n – кількість критеріїв; RI – випадковий індекс узгодженості (для $n = 6$ становить 1,24), звідки виконання умови $CR \leq 0,1$ засвідчує логічну несуперечливість суджень. За результатами розрахунків отримано $\lambda_{\max} = 6,083$, $CI = 0,017$ та $CR = 0,014$, що підтверджує взаємозгодженість блоків сформованої матриці (табл. 2).

Разом з тим, у випадку визначення вагомості впливу показників кількома експертами, додатково перевіряють ступінь узгодженості впливу шляхом проранжування за ступенем впливу, використовуючи коефіцієнт конкордації (узгодженості)

Таблиця 2

**Матриця попарних порівнянь вагових коефіцієнтів
інтегральної оцінки рівня економічної стійкості підприємства ІКТ**

Блок	F	H	T	C	G	A	Вага w_i
F — фінансовий	1	1	2	1	2	2	0,22
H — людський капітал	1	1	2	1	3	2	0,24
T — технологічний	1/2	1/2	1	1	2	2	0,16
C — кіберстійкість	1	1	1	1	2	2	0,19
G — диверсифікація	1/2	1/3	1/2	1/2	1	1	0,09
A — адаптивність	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1	0,10

Джерело: розраховано автором. $\lambda_{\max} = 6,083$; $CI = 0,017$; $RI = 1,24$; $CR = 0,014 < 0,1$.

Кендалла, що змінюється від 0 (повна розбіжність думок) до 1 (повний збіг) [7]:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (4)$$

де S — сума квадратів відхилень сум рангів від їхнього середнього значення; m — кількість експертів; n — кількість критеріїв. Отримане значення $W = 0,898$ ($\chi^2 = 22,45 > \chi^2_{кр} = 11,07$ за $df = 5$) свідчить про високу узгодженість думок експертів.

Ключовим методичним рішенням є визначення способу об'єднання окремих оцінок у підсумкову, де найпростішим способом доцільно вважати метод адитивної згортки (зважене додавання оцінок за напрямками). Варто зазначити, що використання цього методу є зрозумілим і наочним, проте існує ризик наявності повної взаємної компенсації ступенів впливу визначених показників [3; 8].

$$IEC_a = \sum_{i=1}^n w_i \cdot z_i \quad (5)$$

Саме тому доцільним буде застосування методу мультиплікативної (геометричної) згортки шляхом зваженого перемноження визначених критеріїв. За такого способу низька оцінка будь-якого критерію непропорційно знижує підсумковий результат, а нульова оцінка — обертає його на нуль. Наприклад, підприємство з нульовим рівнем кіберстійкості за мультиплікативною згортокою отримає нульову інтегральну оцінку незалежно від сили решти напрямів, що відповідає

економічній логіці: критична вразливість не компенсується [8]:

$$IEC_m = \prod_{i=1}^n z_i^{w_i} = \exp\left(\sum_{i=1}^n w_i \cdot \ln z_i\right) \quad (6)$$

де z_i — нормована оцінка i -го блоку; w_i — його вага. Різниця $\Delta = IEC_a - IEC_m$ є індикатором незбалансованості рівня економічної стійкості: чим більший розрив, тим сильнішою є диспропорція між критеріями оцінки.

Апробацію використаного методу здійснено на п'яти типових групах підприємств галузі ІКТ, результати якої підтверджують методичну доцільність мультиплікативної оцінки: для підприємств із збалансованим рівнем економічної ефективності функціонування (продуктові, великі сервісні компанії) обидві оцінки практично збігаються, тоді як для стартапів із критично низьким рівнем фінансового стану (0,35) та кіберстійкості (0,38) розрив сягає 0,017, що переводить їх із низького рівня економічної стійкості у критичний (табл. 3, 4, рис. 3).

Завершальним етапом комплексної оцінки рівня економічної стійкості підприємств ІКТ є перевірка доцільності та надійності даного методу оцінки. З цією метою застосовують аналіз ступеня чутливості: вагомість кожного із коефіцієнтів почергово варіюється у межах $\pm 15\%$, після чого вагомість впливу перераховують і знову здійснюють інтегральну оцінку рівня економічної стійкості підприємств. У нашому дослідженні результат

Таблиця 3

**Результати комплексного оцінювання
критеріїв визначення рівня економічної стійкості підприємств галузі ІКТ**

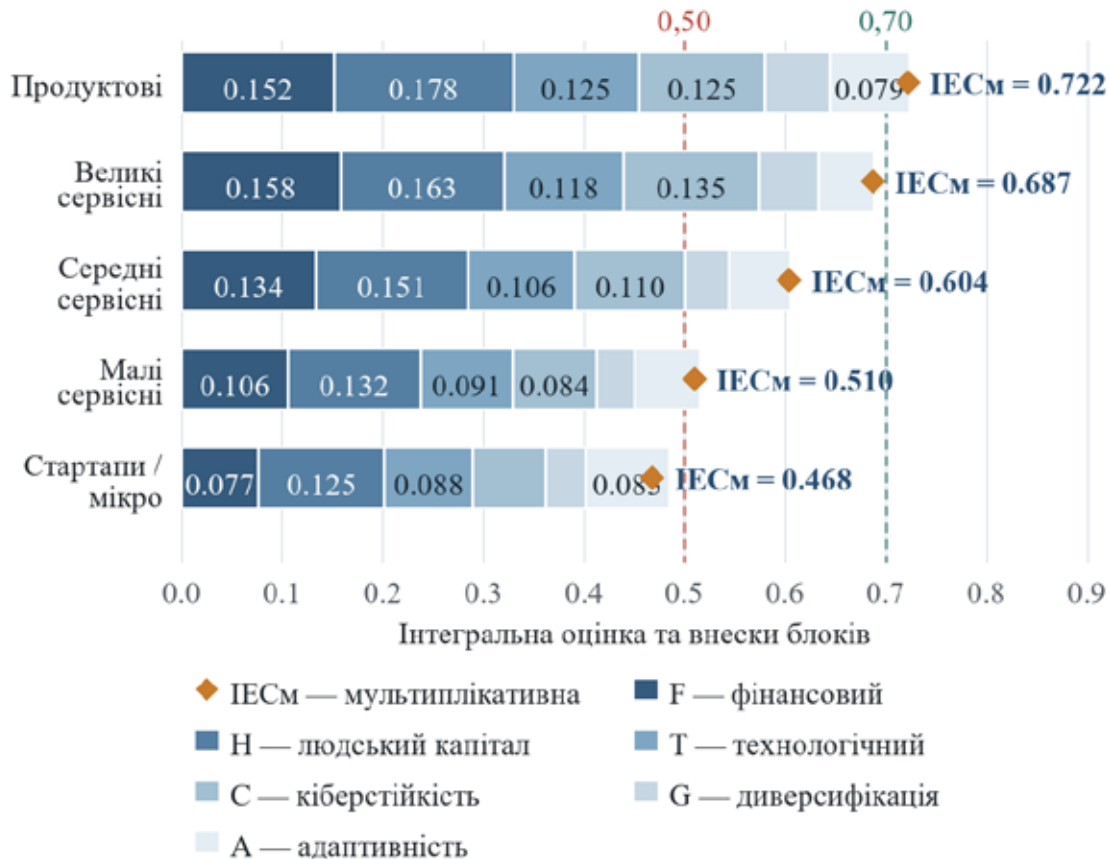
Група підприємств	IEC _a	IEC _m	Δ	Рівень стійкості (за IEC _m)
Продуктові (IT-product)	0,723	0,722	0,001	Високий
Великі сервісні	0,689	0,687	0,002	Достатній
Середні сервісні	0,606	0,604	0,002	Достатній
Малі сервісні	0,515	0,510	0,005	Низький
Стартапи / мікропідприємства	0,485	0,468	0,017	Критичний

Джерело: розраховано автором за формулами (1)–(6)

**Шкала інтерпретації
результатів інтегральної оцінки економічної стійкості підприємств ІКТ**

Рівень	Значення ІЕСМ	Результат
Високий	0,70 – 1,00	Стійкість забезпечена; пріоритет — масштабування переваг
Достатній	0,60 – 0,69	Стійкість забезпечена загалом; моніторинг слабких блоків
Низький	0,50 – 0,59	Часткова втрата функцій під час шоку; коригувальні заходи
Критичний	< 0,50	Загроза життєздатності; термінові антикризові дії

Джерело: розроблено автором.



**Рис. 3. Визначені критерії інтегральної оцінки
рівня економічної стійкості підприємств галузі ІКТ**

Джерело: розраховано та побудовано автором за формулами (5)–(6); ромбами позначено мультиплікативну оцінку

розрахунків показав, що жодна з варіацій не змінює рівень інтегральної оцінки більш ніж на 0,15 відсоткового пункту (рис. 4).

Таким чином, визначено, що найвищий ступінь чутливості таких коефіцієнтів інтегральної оцінки як: коефіцієнт кіберстійкості та технологічного забезпечення, найменший ступінь чутливості — коефіцієнта забезпечення кадровими ресурсами, що пояснюється відносно однорідними значеннями останнього згідно визначеної вибірки вагомості впливу кожного із коефіцієнтів інтегральної оцінки рівня економічної стійкості підприємств ІКТ (табл. 5).

Висновки. Розроблено науково-методичний підхід до комплексного оцінювання рівня економічної стійкості підприємств галузі ІКТ, що реалізується шестиступінним алгоритмом із зворотнім зв'язком та ґрунтується на принципах багатовимірності, некомпенсаційності, обґрунтованості, визначення ступенів вагомості впливу, зіставності, доцільності.

Побудовано трирівневу ієрархію інтегрального оцінювання рівня економічної безпеки підприємств цільового ринку, де вагові коефіцієнти шести блоків визначено методом аналізу ієрархій із підтвердженою узгодженістю результатів експертної оцінки (CR = 0,014; W = 0,898).

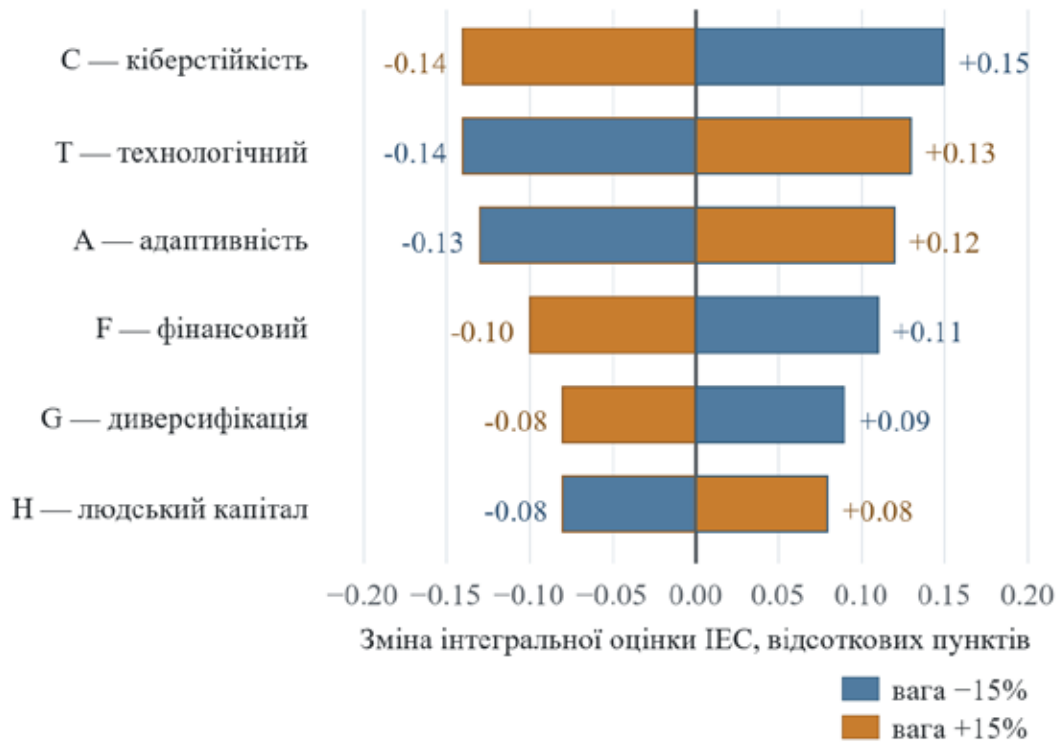


Рис. 4. Ступені чутливості інтегральної оцінки рівня економічної стійкості до варіації вагових коефіцієнтів ($\pm 15\%$)

Джерело: розраховано та побудовано автором

Таблиця 5

Порівняння запропонованого підходу з традиційними методами оцінки рівня економічної стійкості підприємств

Критерій порівняння	Традиційні методи	Запропонований підхід
Охоплення	Переважно фінансові показники	Шість блоків, зокрема нематеріальні
Визначення ваг	Експертно, довільно	Метод аналізу ієрархій, $CR \leq 0,1$
Форма згортки	Адитивна (компенсаційна)	Адитивна та мультиплікативна
Слабкі блоки	Маскуються сильними	Виявляються, знижують оцінку
Перевірка надійності	Здебільшого відсутня	Конкордація, аналіз чутливості
Результат	Бал без адресності	Локалізація критичного блоку

Джерело: складено автором

Обґрунтовано доцільність застосування мультиплікативної згортки, що унеможливорює компенсацію критично низьких значень окремих коефіцієнтів інтегральної оцінки рівня економічної стійкості підприємств. Апробація даного методу показала, що для середніх та малих підприємств ІКТ розрив між адитивною та мультиплікативною оцінками сягає 0,017, що, тим самим, і визначає нестійкий рівень економічної стійкості, тоді як аналіз чутливості підтвердив надійність результатів експертної оцінки (за зміни ваг у межах $\pm 15\%$ оцінка змінюється не більш ніж на 0,15 відсоткового пунктів). Перспективи подальших досліджень пов'язані з перевіркою реалізації даного

методу на репрезентативній вибірці підприємств галузі інформаційно-комунікаційних технологій, розробленням галузевих нормативів, а також індикаторів впливу підприємств ІКТ різних розмірів з метою формування системи безперервного моніторингу рівня економічної стійкості підприємств галузі інформаційно-комунікаційних технологій на довгостроковий період функціонування та розвитку.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Saaty T. L. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York : McGraw-Hill, 1980. 287 p.

2. Saaty T. L. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*. 2008. Vol. 1. No. 1. P. 83–98. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>

3. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide / OECD, JRC. Paris : OECD Publishing, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>

4. Holling C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1973. Vol. 4. P. 1–23. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

5. Taleb N. N. Antifragile: Things That Gain from Disorder. New York : Random House, 2012. 519 p.

6. Teece D. J. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*. 2007. Vol. 28. No. 13. P. 1319–1350. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.640>

7. Kendall M. G., Babington Smith B. The Problem of m Rankings. *The Annals of Mathematical Statistics*. 1939. Vol. 10. No. 3. P. 275–287. DOI: <https://doi.org/10.1214/aoms/1177732186>

8. Munda G., Nardo M. Noncompensatory/Nonlinear Composite Indicators for Ranking Countries. *Applied Economics*. 2009. Vol. 41. No. 12. P. 1513–1523. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036840601019364>

9. Ареф'єва О. В., Городинська Д. М. Економічна стійкість підприємства: сутність, складові та заходи з її забезпечення. *Актуальні проблеми економіки*. 2008. № 8 (86). С. 83–90.

10. Фещур Р. В., Баранівська Х. С. Економічна стійкість підприємства – становлення понятійного базису. *Проблеми економіки та управління*. 2010. № 684. С. 284–290.

REFERENCES:

1. Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.

2. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, vol. 1(1), pp. 83–98. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>

3. OECD, JRC. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>

4. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4(1), pp. 1–23. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

5. Taleb, N. N. (2012). *Antifragile: Things that gain from disorder*. Random House.

6. Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, vol. 28(13), pp. 1319–1350. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.640>

7. Kendall, M. G., & Babington Smith, B. (1939). The problem of m rankings. *The Annals of Mathematical Statistics*, vol. 10(3), pp. 275–287. DOI: <https://doi.org/10.1214/aoms/1177732186>

8. Munda, G., & Nardo, M. (2009). Noncompensatory/nonlinear composite indicators for ranking countries. *Applied Economics*, vol. 41(12), pp. 1513–1523. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036840601019364>

9. Arefieva, O. V., & Horodynska, D. M. (2008). Ekonomichna stiiikist pidpriemstva: sutnist, skladovi ta zakhody z ii zabezpechennia [Economic stability of the enterprise: essence, components and measures for its provision]. *Aktualni Problemy Ekonomiky*, no. 8, pp. 83–90.

10. Feshchur, R. V., & Baranivska, Kh. S. (2010). Ekonomichna stiiikist pidpriemstva – stanovlennia poniatiinoho bazysu [Economic stability of the enterprise – formation of the conceptual basis]. *Problemy Ekonomiky ta Upravlinnia: Visnyk Natsionalnoho Universytetu Lvivska Politehnika*, no. 684, pp. 284–290.

Дата надходження статті: 19.07.2026

Дата прийняття статті до публікації: 08.08.2026

Дата публікації статті: 18.08.2026