Сценарне моделювання та аналіз чутливості інтегральної моделі оцінювання ефективності внутрішнього аудиту Міністерства оборони України

Scenario Modeling and Sensitivity Analysis of an Integrated Effectiveness Assessment Model for the Internal Audit of the Ministry of Defence of Ukraine

Олександр Шпиталь
ад'юнкт, e-mail: shpital777@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-5261-1954

Oleksandr Shpytal
PhD student, e-mail: shpital777@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-5261-1954

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна
National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: August 30, 2026 | Revised: September 26, 2026 | Accepted: October 31, 2026

УДК 657.6

DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2026.16.5.34

Мета роботи. Дослідити поведінку та стійкість інтегральної моделі оцінювання ефективності внутрішнього аудиту Міністерства оборони України на основі ключових показників ефективності та управління, орієнтованого на результат, із застосуванням сценарного моделювання й аналізу чутливості.

Метод дослідження. Системний і порівняльний аналіз, математичне моделювання методом простого адитивного зважування, сценарне моделювання гіпотетичних умов функціонування, аналіз еластичності та чутливості вагових коефіцієнтів.

Результати дослідження. Змодельовано три сценарії функціонування Служби внутрішнього аудиту: базовий, обмеженої функціональності та надзвичайний. Розраховані індекси ефективності становлять відповідно 81,85 %, 57,26 % і 78,54 %. Найбільшу середню еластичність (0,3252) встановлено для виміру стратегічного впливу. Збільшення ваги безпосередніх результатів із 0,21 до 0,45 не змінило ранжування сценаріїв, проте вплинуло на значення інтегральних оцінок. Виявлено обмеження мультиплікативного коригування та визначено умови інтерпретації результатів моделі.

Теоретична цінність дослідження. Уточнено методологічні підходи до оцінювання стійкості багатокритеріальних моделей за умов невизначеності та визначено особливості їх зіставлення з CAF і EFQM.

Практична цінність дослідження. Запропоновано процедуру сценарного стрес-тестування для аналізу впливу вагових коефіцієнтів і функціональних обмежень на оцінювання внутрішнього аудиту.

Оригінальність/Цінність дослідження. Конкретизовано межі застосовності інтегральної моделі та напрями її подальшої емпіричної перевірки.

Обмеження дослідження/Майбутні дослідження. Використано гіпотетичні дані та локальний детермінований аналіз чутливості. Необхідні емпірична валідація, стохастичне моделювання та автоматизація збору KPI.

Тип статті. Науково-методична.

Purpose. To investigate the behavior and robustness of an integrated model for evaluating the effectiveness of internal audit within the Ministry of Defence of Ukraine, based on key performance indicators and results-based management, using scenario modeling and sensitivity analysis.

Methodology. Systematic and comparative analysis, mathematical modeling using the Simple Additive Weighting (SAW) method, scenario modeling under hypothetical operating conditions, elasticity analysis, and sensitivity analysis of weighting coefficients.

Findings. Three scenarios for the operation of the Internal Audit Service were modeled: baseline, limited functionality, and emergency. The calculated effectiveness indices were 81.85%, 57.26%, and 78.54%, respectively. The highest average elasticity (0.3252) was observed for the strategic impact dimension. Increasing the weight assigned to immediate results from 0.21 to 0.45 did not change the ranking of the scenarios but affected the integrated assessment scores. Limitations of multiplicative adjustment were identified, and conditions for interpreting the model's results were established.

Theoretical implications. Methodological approaches to assessing the robustness of multi-criteria models under uncertainty were refined, and specific aspects of their comparison with the Common Assessment Framework (CAF) and the European Foundation for Quality Management (EFQM) model were identified.

Practical implications. A scenario-based stress-testing procedure was proposed to analyze the effects of weighting coefficients and operational constraints on internal audit effectiveness assessments.

Originality/Value. The applicability limits of the integrated model and directions for its further empirical validation were specified.

Research limitations/Future research. The study relied on hypothetical data and local deterministic sensitivity analysis. Further research should include empirical validation, stochastic modeling, and automation of KPI data collection.

Paper type. Methodological research article.

Ключові слова. внутрішній аудит, оцінювання ефективності, сценарне моделювання, аналіз чутливості, інтегральна модель, оборонний менеджмент, воєнний стан, SAW, RBM.

Key words. internal audit, effectiveness evaluation, scenario modeling, sensitivity analysis, integrated model, defense management, martial law, Simple Additive Weighting (SAW), Results-Based Management (RBM).

Вступ

Сучасна геополітична ситуація та широкомасштабна війна зумовлюють підвищення вимог до управління фінансовими й матеріальними ресурсами в оборонному секторі України. За таких умов Служба внутрішнього аудиту Міністерства оборони України (СВА) поступово переходить від переважно ретроспективної контрольної діяльності до виконання функції стратегічного радника керівництва, залученого до процесів ухвалення управлінських рішень та управління ризиками. Запропонована в попередній публікації [1] інтегральна модель оцінювання ефективності внутрішнього аудиту, що ґрунтується на ключових показниках ефективності (KPI) та управлінні, орієнтованому на результат (RBM), передбачає зміщення акценту з оцінювання за кількісними показниками (кількістю проведених перевірок, обсягом виявлених порушень) на визначення доданої цінності та стратегічного впливу внутрішнього аудиту.

Водночас застосування багатокритеріальних моделей оцінювання в умовах складного безпекового середовища та дії правового режиму воєнного стану ускладнюється нестабільністю вхідних даних, динамічністю операційних процесів і суб'єктивністю визначення вагових коефіцієнтів експертів. Модель, яка забезпечує прийнятні результати за стабільних умов, може виявитися недостатньо адаптивною в разі різкої зміни безпекової ситуації, виникнення критичного дефіциту кадрових ресурсів або істотного збільшення частки позапланових завдань порівняно з плановими.

З огляду на зазначене, виникає науково-практична потреба в дослідженні поведінки інтегральної моделі, запропонованої в попередній публікації [1], за різних умов функціонування підрозділів внутрішнього аудиту. Сценарне моделювання дає змогу дослідити зміну результатів оцінювання залежно від заданих умов діяльності, а аналіз чутливості — визначити параметри, зміни яких найбільше впливають на підсумковий індекс, та оцінити його залежність від варіації експертних вагових коефіцієнтів. Водночас зазначені процедури не замінюють емпіричної валідації моделі, оскільки характеризують лише її поведінку за заданих вхідних параметрів (див. розділ «Методологія дослідження»).

Метою статті є дослідження поведінки та відносної стійкості інтегральної моделі оцінювання ефективності внутрішнього аудиту Міністерства оборони України [1] шляхом сценарного моделювання та локального аналізу чутливості підсумкового індексу до змін значень базових вимірів і вагових коефіцієнтів з урахуванням умов воєнного стану.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: сформувати гіпотетичні сценарії функціонування СВА; розрахувати базовий і фінальний індекси ефективності для кожного сценарію; визначити коефіцієнти еластичності за окремими вимірами моделі; оцінити чутливість інтегрального індексу до зміни вагового коефіцієнта одного з вимірів; здійснити порівняльний аналіз моделі з методологіями CAF та EFQM; визначити межі інтерпретації отриманих результатів.

Огляд літератури

Теоретичну основу дослідження становлять сучасні підходи до трансформації функцій внутрішнього аудиту, відображені в Глобальних стандартах внутрішнього аудиту (GIAS 2025) [2], Стандартах внутрішнього аудиту Міністерства фінансів України (2026) [3] та запропонованих Р. Чемберсом концепції «довіреного радника» [4]. У сучасній науковій літературі простежується тенденція до розширення ролі внутрішнього аудиту від переважно контрольної функції до стратегічного консультування керівництва та участі в процесах управління ризиками. У дослідженні П. Нканса та співавторів (2025) обґрунтували необхідність застосування комплексного підходу до оцінювання ефективності внутрішнього аудиту, який не обмежується лише окремими фінансовими показниками [5]. Систематизацію чинників ефективності внутрішнього аудиту здійснено в праці О. Тюреткена (2020), у якій

запропоновано перелік показників для операціоналізації оцінювання ефективності та визначено потенційні чинники впливу [6].

У дослідженні З. Парача та співавторів (2023) встановили позитивний зв'язок між ефективністю внутрішнього аудиту та загальною результативністю діяльності організацій, а також наголосили на необхідності систематичного моніторингу результативності аудиторських підрозділів [7]. С. Басаннанг та співавтори (2024) виявили статистично значущий позитивний зв'язок між операційним аудитом і результативністю діяльності підприємства, тоді як для внутрішнього контролю статистично значущого впливу не встановлено [8]. У праці С. Малхі та співавторів (2023) показали, що взаємозв'язок між діяльністю внутрішнього аудиту та організаційною результативністю залежить, зокрема, від незалежності аудиторів і підтримки керівництва [9]. Г. Коптєва (2025) досліджує застосування сценарного моделювання для оцінювання фінансової стійкості страховиків, що свідчить про можливість використання цього методологічного інструментарію в інших сферах оцінювання організаційної діяльності [10]. На відміну від оцінювання за одним набором фіксованих параметрів, сценарне моделювання дає змогу дослідити зміну результативного показника за альтернативних умов функціонування системи. Водночас його застосування не виключає використання регресійних моделей, а може доповнювати їх у процесі дослідження складних організаційних систем.

У контексті багатокритеріального прийняття рішень і моделювання складних соціально-економічних систем одним із поширених методів є просте адитивне зважування (Simple Additive Weighting — SAW), особливості застосування якого розглянуто Х. Тахердустом (2023) [11]. Як зазначає Н. Гринчак (2023), одним з обмежень адитивних моделей є залежність результатів оцінювання від суб'єктивно визначених експертних вагових коефіцієнтів [12]. Для дослідження впливу цього чинника застосовують аналіз чутливості, який дає змогу визначити ступінь зміни підсумкової оцінки внаслідок варіації параметрів моделі та встановити межі стійкості отриманих результатів. Отже, поєднання інтегральної моделі оцінювання ефективності внутрішнього аудиту зі сценарним моделюванням та аналізом чутливості є методологічно доцільним для дослідження її поведінки за різних умов функціонування й варіації вагових коефіцієнтів.

Для порівняльного аналізу використано європейську модель самооцінювання організацій публічного сектору Common Assessment Framework (CAF) [20] та модель організаційної досконалості European Foundation for Quality Management (EFQM) [21]. Окрему увагу приділено оцінювальній логіці RADAR [22], що застосовується в межах моделі EFQM та має концептуальні зв'язки з підходами до оцінювання організаційної діяльності, реалізованими в CAF. Таке зіставлення дає змогу визначити методологічні спільні риси й відмінності між зазначеними підходами та інтегральною моделлю оцінювання ефективності внутрішнього аудиту, а також окреслити особливості її застосування в оборонному секторі.

Постановка проблеми. Питання адаптації систем оцінювання ефективності до умов високої невизначеності та збройних конфліктів розглядаються у працях вітчизняних і зарубіжних дослідників. Водночас особливості оцінювання ефективності внутрішнього аудиту в оборонному відомстві з урахуванням змін у безпековому середовищі залишаються недостатньо вивченими. Зокрема, традиційні підходи до оцінювання на основі фіксованих наборів ключових показників ефективності (KPI) не завжди забезпечують належне врахування ситуаційних чинників, серед яких обмеження доступу до інформаційних ресурсів і первинної документації, загрози безпеці аудиторів та необхідність виконання невідкладних позапланових завдань.

У попередньому дослідженні [1] запропоновано інтегрувати до моделі оцінювання коригувальний коефіцієнт складності (K), призначений для врахування особливостей функціонування підрозділів внутрішнього аудиту за різних умов безпекового середовища. Проте вплив цього коефіцієнта на підсумковий індекс, стійкість результатів оцінювання до

зміни вагових коефіцієнтів і поведінка моделі за альтернативних сценаріїв діяльності потребують додаткового дослідження.

Моделі CAF та EFQM [20–22] містять інструменти комплексного оцінювання організаційної діяльності, однак у їхніх базових методологічних положеннях не визначено спеціалізованого механізму кількісного коригування підсумкових оцінок залежно від складності безпекового середовища в умовах воєнного стану. Це зумовлює доцільність дослідження можливостей адаптації інтегральної моделі оцінювання ефективності внутрішнього аудиту до специфічних умов діяльності оборонного відомства, зокрема шляхом сценарного моделювання та аналізу чутливості її параметрів.

Методологія дослідження

Методологічну основу дослідження становлять сценарне моделювання та локальний диференціальний аналіз чутливості інтегральної моделі оцінювання ефективності внутрішнього аудиту, побудованої за методом простого адитивного зважування (SAW).

Розмежування понять. У дослідженні розмежовано три процедури: аналіз чутливості, верифікацію та валідацію моделі. Аналіз чутливості характеризує зміну результатів моделювання залежно від варіації параметрів моделі, зокрема значень окремих вимірів і вагових коефіцієнтів. Верифікація передбачає перевірку внутрішньої узгодженості математичної моделі та правильності виконаних розрахунків. Валідація полягає в емпіричному зіставленні результатів моделювання з фактичними показниками діяльності підрозділів внутрішнього аудиту.

У межах цього дослідження проведено аналіз чутливості та перевірено математичні розрахунки. Емпіричну валідацію не проводили через відсутність доступних фактичних даних щодо частини запропонованих показників ефективності СВА. Отже, отримані результати характеризують поведінку моделі за визначених умов і не можуть розглядатися як підтвердження її відповідності реальним процесам функціонування підрозділів внутрішнього аудиту.

Базову інтегральну модель оцінювання ефективності внутрішнього аудиту, сформовану за методом SAW з урахуванням умов воєнного стану [1], описано рівнянням (1):

$$I_{final} = I_{base} \cdot K, \tag{1}$$

де I_{base} — базовий індекс ефективності.

Базовий індекс ефективності визначають як зважену суму чотирьох вимірів діяльності відповідно до концепції управління, орієнтованого на результат (RBM) [1]:

$$I_{base} = \sum_{k=1}^{4} W_k \; D_k = W_{imp}\, D_{imp} + W_{proc}\, D_{proc} + W_{res}\, D_{res} + W_{outp}\, D_{outp}, \tag{2}$$

де W_k — важливість показника, отримана на основі експертного оцінювання [1];

D_k – сумарний нормалізований бал за *k*-м виміром [1].

Згідно з експертним консенсусом Служби внутрішнього аудиту МОУ [1] глобальні вагові коефіцієнти становлять:

вага стратегічного впливу W_{imp} = 0,30;

вага процесної діяльності W_{proc} = 0,25;

вага ресурсного забезпечення (W_{res} = 0,24;

вага безпосередніх результатів W_{outp} = 0,21.

При цьому $\sum W_k = 0{,}30 + 0{,}25 + 0{,}24 + 0{,}21 = 1{,}00$.

Значення кожного виміру $D_k \in [0, 1]$ формується на основі нормалізованих показників KPI із застосуванням лінійної нормалізації за методом SAW [1]. Коригуючий коефіцієнт $K \in [1{,}0;\ 1{,}2]$ диференціюється залежно від рівня складності безпекового середовища [1].

Значення кожного виміру $D_k \in [0, 1]$ формують на основі нормалізованих ключових показників ефективності (KPI) із застосуванням лінійного масштабування [1]. Коригуючий

коефіцієнт $K \in [1{,}0;\ 1{,}2]$ визначають залежно від рівня складності безпекового середовища за шкалою, сформованою на основі експертного оцінювання (табл. 4 у [1]). Рівні зрілості встановлюються за адаптованою шкалою (табл. 5 у [1]), розробленою з урахуванням положень моделі спроможності внутрішнього аудиту (Internal Audit Capability Model, IA-CM) [14].

Формування сценарних параметрів. Для стрес-тестування інтегральної моделі сформовано три гіпотетичні сценарії (A, B і C), що відображають альтернативні умови функціонування підрозділів внутрішнього аудиту. Сценарії не ґрунтуються на фактичних облікових даних СВА.

Значення коригуючого коефіцієнта $K = 1{,}0; 1{,}1; 1{,}2$ запозичено зі шкали складності, розробленої в попередньому дослідженні [1] на основі експертного оцінювання (табл. 4 у [1]), та співвіднесено з умовами функціонування кожного сценарію.

Значення вимірів D_k задано автором як умовні нормалізовані оцінки в діапазоні [0; 1], що відображають характерні профілі діяльності за відповідних сценарних умов. Зокрема, сценарій A характеризується відносно високими та збалансованими значеннями всіх вимірів; сценарій B – вираженим дефіцитом ресурсного забезпечення (найнижче значення D_{res}; сценарій C – високим значенням стратегічного впливу за одночасного зниження показників процесної діяльності та безпосередніх результатів в умовах переважання позапланових завдань.

Задані значення не є емпіричними та не отримані внаслідок окремого експертного опитування. Їх визначено відповідно до якісних характеристик сценаріїв, наведених у табл. 1. Отже, результати сценарного моделювання відображають поведінку інтегральної моделі за встановлених параметрів, але не підтверджують емпірично її ефективності.

Аналіз чутливості до значень вимірів. Для оцінювання локальної відносної чутливості інтегральної моделі використано коефіцієнт еластичності E_k, який характеризує відносну зміну фінального індексу I_{final} у відповідь на відносну зміну значення *k*-го виміру D_k за незмінності інших параметрів:

$$E_k = \frac{\partial I_{final}}{\partial D_k} \cdot \frac{D_k}{I_{final}}, \tag{3}$$

Оскільки $\frac{\partial I_{final}}{\partial D_k} = K\ W_k$, формула (3) набуває такого вигляду:

$$E_k = \frac{K \cdot W_k \cdot D_k}{I_{final}} = \frac{K \cdot W_k \cdot D_k}{K \cdot I_{base}} = \frac{W_k \cdot D_k}{I_{base}}, \tag{4}$$

Із формули (4) випливає, що коригуючий коефіцієнт K скорочується, тому значення еластичності не залежить від нього за умови його незмінності. При цьому сума коефіцієнтів еластичності всіх вимірів дорівнює одиниці:

$$\sum E_k = 1$$

Таким чином, коефіцієнт E_k характеризує відносний внесок *k*-го виміру у формування базового індексу ефективності за заданих значень параметрів моделі.

Аналіз чутливості до вагових коефіцієнтів. Для дослідження впливу зміни вагових коефіцієнтів на інтегральний індекс застосовано метод збурення ваг. Якщо ваговий коефіцієнт W_m змінюється на величину Δ, то для збереження умови нормування $\sum W_k = 1$ ваги решти вимірів пропорційно коригують за формулою:

$$W_k' = W_k \frac{1 - W_m'}{1 - W_m} = W_k \frac{1 - (W_m + \Delta)}{1 - W_m}, \tag{5}$$

де W_k' – скоригований ваговий коефіцієнт *k*-го виміру;
$W_m + \Delta$ – змінений ваговий коефіцієнт *m*-го виміру;
Δ – величина зміни вагового коефіцієнта.

Такий підхід дає змогу оцінити вплив зміни експертних пріоритетів на підсумковий

індекс ефективності та визначити можливі зміни в ранжуванні сценаріїв або їх класифікації за рівнями зрілості. Визначення порогових значень вагових коефіцієнтів, за яких відбувається зміна рівня зрілості, є окремим напрямом подальших досліджень.

Порівняльний аналіз. Зіставлення інтегральної моделі з міжнародними методологіями CAF та EFQM здійснено за визначеними критеріями, зокрема, об’єктом оцінювання, структурою критеріїв, способом агрегування показників і наявністю спеціалізованих механізмів адаптації оцінювання до кризових умов. Порівняльний аналіз має якісний характер і спрямований на виявлення концептуальних спільних рис, методологічних відмінностей та особливостей застосування зазначених підходів для оцінювання ефективності внутрішнього аудиту в оборонному секторі.

Результати дослідження

Розроблено три сценарії моделювання функціонування інтегральної моделі оцінювання ефективності внутрішнього аудиту для її стрес-тестування, включно з урахуванням умов воєнного стану (табл. 1). Кожен сценарій (табл. 2-3) відображає операційний стан та умови діяльності територіальних підрозділів внутрішнього аудиту з варіацією значень D_k за k-м виміром діяльності відповідно до методології RBM [1] та коефіцієнта K для різних рівнів складності виконуваних завдань у базовій моделі [1].

Таблиця 1. Сценарії моделювання функціонування інтегральної моделі оцінювання

№ з/п	Назва сценарію	Опис стану та умов діяльності	Параметри моделі				
			K	D_{imp}	D_{proc}	D_{res}	D_{outp}
A	“Базовий плановий”	Робота підрозділу в глибокому тилу (безпечні регіони); відсутність системних обмежень у доступі до об'єктів та баз даних; стабільне кадрове забезпечення; переважання планових аудитів (понад 80%)	1,0	0,75	0,85	0,80	0,90
B	“Обмеженої функціональності”	Робота в умовах обмеженого бюджету розвитку, критичного відтоку кваліфікованих кадрів (укомплектованість штату менше 60%), за відсутності автоматизації процедур. Безпекові умови середньої складності	1,1	0,50	0,60	0,35	0,65
C	“Надзвичайний стан”	Проведення аудитів безпосередньо поблизу зони ведення бойових дій або виконання термінових позапланових завдань за дорученням Міністра оборони (понад 50% робочого часу). Постійні повітряні тривоги, робота з обмеженим доступом до первинної документації	1,2	0,90	0,50	0,60	0,55

Джерело: розроблено автором на основі інтегральної моделі оцінювання [1]; значення D_k є гіпотетичними (див. розділ “Методологія дослідження”).

Розрахуємо базові та фінальні інтегральні показники для кожного сценарію за формулами (1) і (2).

Розрахунок для сценарію A “Базовий плановий”:

$$I_base, A = 0{,}30 \cdot 0{,}75 + 0{,}25 \cdot 0{,}85 + 0{,}24 \cdot 0{,}80 + 0{,}21 \cdot 0{,}90 = 0{,}8185$$

$$I_{final}^{A} = 0{,}8185 \cdot 1{,}0 = 0{,}8185 \text{ (або } 81{,}85\ \%)$$

Якісна інтерпретація за модельною концепцією IACM [13] та шкалою зрілості за адаптованою шкалою базового дослідження [1] відповідає рівню 4 (“Керований / Надійний радник”) [1].

Розрахунок для сценарію В “Обмеженої функціональності”:

$$I_base, B = 0{,}30 \cdot 0{,}50 + 0{,}25 \cdot 0{,}60 + 0{,}24 \cdot 0{,}35 + 0{,}21 \cdot 0{,}65 = 0{,}5205$$

$$I_{final}^{\mathrm{B}} = 0{,}5205 \cdot 1{,}1 = 0{,}5726 \text{ (або } 57{,}26\ \%).$$

Якісна інтерпретація за шкалою зрілості відповідає рівню 2 (“Інфраструктурний / Процесна стабільність”) [1].

Розрахунок для сценарію С “Надзвичайний стан”:

$$I_base, C = 0{,}30 \cdot 0{,}90 + 0{,}25 \cdot 0{,}50 + 0{,}24 \cdot 0{,}60 + 0{,}21 \cdot 0{,}55 = 0{,}6545$$

$$I_{final}^{\mathrm{C}} = 0{,}6545 \cdot 1{,}2 = 0{,}7854 \text{ (або } 78{,}54\ \%).$$

Якісна інтерпретація за шкалою зрілості відповідає рівню 3 (“Інтегрований / Стратегічна відповідність”) [1].

Зведемо результати сценарного моделювання в єдину аналітичну таблицю 2.

Таблиця 2. Порівняльний аналіз фінальних індексів та рівнів зрілості

Метрика / Параметр моделі	**Сценарій А “Базовий плановий”**	**Сценарій В “Обмеженої функціональності”**	**Сценарій С “Надзвичайний стан”**
Коригуючий коефіцієнт K	1,0	1,1	1,2
Стратегічний вплив (D_{impact})	0,75	0,50	0,90
Процесна діяльність $(D_{process})$	0,85	0,60	0,50
Ресурсне забезпечення $(D_{resources})$	0,80	0,35	0,60
Безпосередні результати $(D_{outputs})$	0,90	0,65	0,55
Базовий індекс I_{base}	0,8185	0,5205	0,6545
Фінальний індекс I_{final}	0,8185 (81,85 %)	0,5726 (57,26 %)	0,7854 (78,54 %)
Умовний рівень за адаптованою авторською шкалою IA-CM [1]	Рівень 4 (Керований)	Рівень 2 (Інфраструктурний)	Рівень 3 (Інтегрований)

Джерело: авторські розрахунки на основі сценарного моделювання.

За заданих параметрів порядок сценаріїв за фінальним індексом має вигляд A > C > B. У сценарії С застосування $K = 1{,}2$ підвищує індекс із 65,45 % до 78,54 % (на 13,09 п. п.), у сценарії В застосування $K = 1{,}1$ — з 52,05 % до 57,26 % (на 5,21 п. п.). Рівень зрілості в кожному сценарії однаковий і без застосування K, і з ним: рівень 4 “Керований” для сценарію А, рівень 2 “Інфраструктурний” — для В та рівень 3 “Інтегрований” — для С.

Локальну чутливість фінального індексу до зміни значень виміру оцінено за коефіцієнтами еластичності E_k для кожного сценарію за формулою $E_k = \frac{W_k \cdot D_k}{I_{base}}$.

Для сценарію А “Базовий плановий”:

$$E_{impact}^{A} = \frac{0{,}30 \cdot 0{,}75}{0{,}8185} = \frac{0{,}225}{0{,}8185} = 0{,}2749;$$

$$E_{process}^{A} = \frac{0{,}25 \cdot 0{,}85}{0{,}8185} = \frac{0{,}2125}{0{,}8185} = 0{,}2596;$$

$$E^{A}_{resources} = \frac{0{,}24 \cdot 0{,}80}{0{,}8185} = \frac{0{,}192}{0{,}8185} = 0{,}2346;$$

$$E^{A}_{outputs} = \frac{0{,}21 \cdot 0{,}90}{0{,}8185} = \frac{0{,}189}{0{,}8185} = 0{,}2309.$$

Для сценарію В “Обмеженої функціональності”:

$$E^{\mathrm{B}}_{mpact} = \frac{0{,}30 \cdot 0{,}50}{0{,}5205} = \frac{0{,}150}{0{,}5205} = 0{,}2882;$$

$$E^{\mathrm{B}}_{process} = \frac{0{,}25 \cdot 0{,}60}{0{,}5205} = \frac{0{,}150}{0{,}5205} = 0{,}2882;$$

$$E^{\mathrm{B}}_{resources} = \frac{0{,}24 \cdot 0{,}35}{0{,}5205} = \frac{0{,}084}{0{,}5205} = 0{,}1614;$$

$$E^{\mathrm{B}}_{outputs} = \frac{0{,}21 \cdot 0{,}65}{0{,}5205} = \frac{0{,}1365}{0{,}5205} = 0{,}2622.$$

Для сценарію С “Надзвичайний стан”:

$$E^{\mathrm{C}}_{impact} = \frac{0{,}30 \cdot 0{,}90}{0{,}6545} = \frac{0{,}270}{0{,}6545} = 0{,}4125;$$

$$E^{\mathrm{C}}_{process} = \frac{0{,}25 \cdot 0{,}50}{0{,}6545} = \frac{0{,}125}{0{,}6545} = 0{,}1910;$$

$$E^{\mathrm{C}}_{resources} = \frac{0{,}24 \cdot 0{,}60}{0{,}6545} = \frac{0{,}144}{0{,}6545} = 0{,}2200;$$

$$E^{\mathrm{C}}_{outputs} = \frac{0{,}21 \cdot 0{,}55}{0{,}6545} = \frac{0{,}1155}{0{,}6545} = 0{,}1765.$$

Зведемо розраховані коефіцієнти еластичності в аналітичну таблицю 3.

Таблиця 3. Оцінка еластичності вимірів інтегральної моделі

Вимір моделі (RBM)	Локальна вага W_K	Еластичність			Середня еластичність
		Сценарій А	Сценарій В	Сценарій С	
Стратегічний вплив та створення цінності (D_{imp})	0,30	0,2749	0,2882	0,4125	0,3252
Процесна діяльність $(D_{process})$	0,25	0,2596	0,2882	0,1910	0,2463
Ресурсне забезпечення $(D_{resources})$	0,24	0,2346	0,1614	0,2200	0,2053
Безпосередні результати $(D_{outputs})$	0,21	0,2309	0,2622	0,1765	0,2232

Джерело: авторські розрахунки.

У сценаріях А та С найбільше значення еластичності має вимір "Стратегічний вплив та створення цінності"; у сценарії В значення для D_{imp} та D_{proc} збігаються (0,2882). Середня еластичність за трьома сценаріями становить: для D_{imp} — 0,3252, для D_{proc} — 0,2463, для D_{outp} — 0,2232, для D_{res} — 0,2053. Це означає, що приріст ефективності у сфері реального впровадження рекомендацій та фінансово-економічного ефекту на 10 % зумовлює автоматичне зростання фінальної оцінки підрозділу на 3,25 %. Водночас аналогічне зростання "Безпосередніх результатів" (D_{outp}) у цьому ж сценарії дасть приріст ефективності лише на

2,23 %. Найвище значення еластичності (0,4125) зафіксовано для D_{imp} у сценарії С "Надзвичайний стан". Для кожного сценарію сума еластичностей дорівнює одиниці.

Щоб оцінити ризик суб'єктивізму експертних оцінок, ми провели стрес-тест моделі за допомогою симуляції управлінського рішення, що передбачало збільшення вагового коефіцієнта для виміру "Безпосередні результати" (валові показники) більш ніж удвічі – до рівня 0,45 (замість базових експертних 0,21). Домінуюче значення надано цьому виміру відповідно до методу збурення вагових коефіцієнтів, за якого ваги інших трьох компонентів були пропорційно зменшені.

Якщо застосувати формулу пропорційного коригування $W_k' = W_k \cdot \frac{1-0{,}45}{1-0{,}21}$, нові ваги становитимуть:

$$W_{imp}' \approx 0{,}209;\ W_{proc}' \approx 0{,}174;\ W_{res}' \approx 0{,}167.$$

Перерахунок для сценарію С "Надзвичайний стан" з новими вагами:

$$I_{base}^{C} = 0{,}209 \cdot 0{,}90 + 0{,}174 \cdot 0{,}50 + 0{,}167 \cdot 0{,}60 + 0{,}45 \cdot 0{,}55 = 0{,}6228;$$

$$I_{final}^{C} = 0{,}6228 \cdot 1{,}2 = 0{,}7473 \text{ (або 74,73 %)}.$$

Аналогічний розрахунок виконано для сценаріїв А та В. Результати наведено в табл. 4.

Таблиця 4: Результати збурення ваги виміру "Безпосередні результати" (0,21 → 0,45)

Сценарій	K	I_{base} **(**$W_{outp} =$ 0,21**)**	I_{base} **(**$W_{outp} =$ 0,45**)**	I_{final} **(**$W_{outp} =$ 0,21**)**	I_{final} **(**$W_{outp} =$ 0,45**)**	**Зміна** I_{final}**, п. п.**	**Рівень зрілості (до → після)**
А	1,0	0,8185	0,8433	81,85 %	84,33 %	+2,48	4 → 4
В	1,1	0,5205	0,5598	57,26 %	61,58 %	+4,33	2 → 3
С	1,2	0,6545	0,6228	78,54 %	74,73 %	−3,81	3 → 3

Джерело: авторські розрахунки. Зміну I_{final} розраховано за неокругленими значеннями.

У сценаріях А і В збільшення ваги "Безпосередніх результатів" підвищило фінальний індекс (на 2,48 та 4,33 п. п.), у сценарії С — знизило (на 3,81 п. п.). Порядок сценаріїв А > С > В збережено. Водночас для сценарію В фінальний індекс перейшов межу 60 %, що відповідає зміні рівня зрілості з 2 на 3 (табл. 5 у [1]), а різниця між сценаріями С і В скоротилася приблизно з 21,3 до 13,1 п. п.

Обговорення

Інтерпретація сценарних результатів. Сценарії А–С є гіпотетичними, тому отримані індекси слід розглядати як ілюстрацію поведінки моделі, а не як оцінку реальних підрозділів. У сценарії С підрозділ за умов проведення аудитів безпосередньо поблизу зони ведення бойових дій демонструє зниження процесних показників і показників результатів ($D_{proc} = 0{,}50;\ D_{outp} = 0{,}55$) за високого значення $D_{imp} = 0{,}90$. Підхід, орієнтований лише на виконання плану та валові показники, міг би оцінити такий профіль нижче; інтегральна модель, у якій найбільша вага належить стратегічному впливу, оцінює його вище (78,54 % проти 57,26 % у сценарії В). Разом із тим високе значення D_{imp} у сценарії С задано припущенням, а не отримано з даних; чи спостерігатиметься така комбінація в реальних підрозділах, має показати емпірична апробація.

Інтерпретація аналізу чутливості. Найвища середня еластичність виміру "Стратегічний вплив та створення цінності" (0,3252) не є незалежно виявленою закономірністю. Оскільки $E_k = \frac{W_k \cdot D_k}{I_{base}}$ і $\sum E_k = 1$, еластичність відображає частку внеску виміру

в базовий індекс і значною мірою визначається структурою SAW-моделі. Вимір із найбільшою вагою (0,30) за співмірних значень D_k закономірно має найбільшу еластичність. Таким чином, можна стверджувати лише, що за прийнятої системи ваг і заданих сценарних значень стратегічний вимір формує найбільший внесок у відносну чутливість інтегрального показника. Така структура узгоджується з вимогами Стандарту 12.2 “Вимірювання ефективності діяльності підрозділу внутрішнього аудиту” [3] щодо визначення стратегічних цілей (цілей ефективності) внутрішнього аудиту та KPI (показників результативності, ефективності та якості), що характеризують їх досягнення, а також із тезою Л. Сендвіт [13] про необхідність узгодження KPI зі стратегією організації та концепцією “довіреного радника” [4]. Найменшу вагу (0,21) у моделі має вимір “Безпосередні результати”, тобто валові показники. Однак чи змінюватиме така структура поведінку керівників підрозділів на практиці, залишається гіпотезою, що потребує емпіричної перевірки. Слід також зазначити, що за середньою еластичністю найнижчим є не вимір “Безпосередні результати” (0,2232), а “Ресурсне забезпечення” (0,2053), а найвище значення (0,4125) у сценарії С зумовлене насамперед високим заданим значенням D_{imp}.

Аналіз збурення вагових коефіцієнтів. Збільшення ваги “Безпосередніх результатів” до 0,45 знизило фінальний індекс лише в сценарії С, де D_{outp} (0,55) значно менше за D_{imp} (0,90). У сценаріях А і В, де D_{outp} є найвищим серед чотирьох вимірів, індекс зріс. Отже, напрям впливу зміни ваг залежить від профілю підрозділу, а твердження про однозначне “знецінення" стратегічно важливих підрозділів у разі зміщення ваг на користь кількісних показників модель не підтверджує. Проведений тест ($\Delta = +0{,}24$ для одного виміру) показує відносну стійкість порядку сценаріїв до цієї зміни, проте його недостатньо для висновку про оптимальність ваг. Для цього необхідно визначити цільову функцію та область допустимих значень і виконати оптимізацію. Тому співвідношення W_k = (0,30; 0,25; 0,24; 0,21) можна охарактеризувати лише як таке, що демонструє стійкість у межах проведеного аналізу чутливості. Перехід сценарію В з рівня зрілості 2 на рівень 3 за зсуву індексу на 4,3 п. п. свідчить також про те, що межі рівнів шкали зрілості чутливі до вагових припущень.

Мультиплікативний ефект коригуючого коефіцієнта K та розкладання приросту за вимірами. Найбільш дискусійним елементом моделі є мультиплікативне застосування коефіцієнта K до всього інтегрального індексу (формула (1)): $I_{final} = I_{base} \cdot K$. Такий запис означає, що коефіцієнт однаково підвищує внесок кожного виміру (2). Так, кожен вимір D_k отримує однаковий відносний приріст $(K - 1)$, незалежно від того, чи справді на нього впливають чинники складності безпекового середовища, перелічені в [1] (ризик для безпеки — 4,1 бала; пріоритетність позапланових завдань — 3,7; обмеження доступу до об’єктів і документації — 3,1; дефіцит кадрів — 2,4). Жоден із цих чинників не стосується виміру "Стратегічний вплив та створення цінності" безпосередньо.

Щоб оцінити, наскільки суттєвим є це припущення, розкладемо приріст фінального індексу за формулою (1) на складові за вимірами. Оскільки $I_{final} - I_{base} = I_{base\cdot(K} - 1) = \sum W_k \cdot D_k \cdot (K - 1)$, приріст, який припадає на *k*-й вимір, дорівнює:

$$\Delta_k = W_k \cdot D_k \cdot (K - 1) \quad (6)$$

Оскільки $\sum \Delta_k = I_{base\cdot(K} - 1) = I_{final} - I_{base}$, а за формулою (4) $E_k = W_k \cdot D_k / I_{base}$, частка внеску *k*-го виміру в загальний приріст (K-бонус) дорівнює:

$$\Delta_k / (I_{final} - I_{base)} = E_k \quad (7)$$

тобто структура розподілу K-бонусу за вимірами точно збігається з коефіцієнтами еластичності, наведеними в табл. 3, і не потребує окремого розрахунку. Розрахунок за формулою (6) для сценаріїв В та С, де $K > 1$, наведено в табл. 5.

Таблиця 5: Розкладання приросту фінального індексу за вимірами

Вимір моделі (RBM)	Глобальна вага W_k	Сценарій B ($K = 1{,}1$)		Сценарій C ($K = 1{,}2$)	
		Δ_k, п. п.	Частка, %	Δ_k, п. п.	Частка, %
Стратегічний вплив та створення цінності (D_{imp})	0,30	1,50	28,8	5,40	41,3
Процесна діяльність (D_{proc})	0,25	1,50	28,8	2,50	19,1
Ресурсне забезпечення (D_{res})	0,24	0,84	16,1	2,88	22,0
Безпосередні результати (D_{outp})	0,21	1,37	26,2	2,31	17,6
Разом (загальний приріст $I_{final} - I_{base}$)	—	**5,21**	**100,0**	**13,09**	**100,0**

Джерело: авторські розрахунки за формулою (6). Частка (%) для кожного виміру дорівнює відповідному коефіцієнту еластичності $\mathrm{E_k}$ з табл. 3.

У сценарії C 41,3 % усього приросту від застосування K (5,40 з 13,09 п. п.) припадає на вимір cСтратегічний вплив та створення цінностіс — вимір, значення якого в цьому сценарії й без того найвище ($D_{imp} = 0{,}90$) і якого, за переліком чинників складності з [1], коефіцієнт K обґрунтовано не мав би стосуватися. У сценарії B на цей вимір припадає 28,8 % приросту (1,50 з 5,21 п. п.). Отже, мультиплікативний спосіб застосування K не лише коригує наслідки складних умов, а й додатково нараховує підрозділу бали за показник, який ці умови не спотворювали, — а саме на це й указує питання, чи не правильніше коригувати лише ті показники, на які складність середовища реально впливає.

Альтернативна формула вибіркової корекції у контексті мультиплікативного підходу. Розглянемо альтернативу, в якій коефіцієнт K застосовується не до всього індексу, а лише до вимірів, безпосередньо пов'язаних із чинниками складності з [1], — "Процесна діяльність", "Ресурсне забезпечення" та "Безпосередні результати", тоді як мСтратегічний вплив та створення цінності" залишається без змін:

$$I_{final\text{^сел}} = W_{imp} \cdot D_{imp} + K \cdot (W_{proc} \cdot D_{proc} + W_{res} \cdot D_{res} + W_{outp} \cdot D_{outp}) \qquad (8)$$

де добуток $D_k\, K$ для кожного з цих трьох вимірів обмежується зверху одиницею ($D_{k'} = min(1; D_k \cdot K)$), щоб зберегти теоретичну межу шкали $D_k \in [0; 1]$. У сценаріях B і C жодне з добутків $D_k \cdot K$ не перевищує одиниці, тому обмеження не спрацьовує і формулу (8) можна записати без нього. За такої умови різниця між мультиплікативним і вибірковим підходами набуває простого й точного вигляду:

$$I_{final\text{^мульт}} - I_{final\text{^сел}} = W_{imp} \cdot D_{imp} \cdot (K - 1) = \Delta_{imp} \qquad (9)$$

тобто вся розбіжність між двома підходами точно дорівнює "штучному" приросту, нарахованому виміру стратегічного впливу (рядок "Стратегічний вплив" у табл. 5), і жодних додаткових припущень для цього висновку не потрібно. Розрахунок за формулами (8)–(9) для сценаріїв B і C наведено в табл. 6.

У межах розглянутих сценаріїв вибіркова корекція не змінює рівня зрілості порівняно з мультиплікативним підходом (рівень 2 для B, рівень 3 для C залишаються незмінними), проте дає суттєво нижчу числову оцінку: на 1,50 п. п. для сценарію B і на 5,40 п. п. для сценарію C. Це означає, що застосований у [1] спосіб урахування коефіцієнта K не призводить до фактичних управлінських помилок у розглянутих сценаріях (класифікація підрозділу за рівнем зрілості не змінюється), але системно завищує числове значення індексу пропорційно до величини $W_{imp} \cdot D_{imp}$, тобто найбільше — саме для підрозділів із високим стратегічним впливом, для яких і без того характерні найвищі бали.

Таблиця 6: Порівняння мультиплікативного та вибіркового способів застосування коефіцієнта K

Сценарій	K	I_{base}	I_{final}, **мультиплікативний (формула (1))**	I_{final}, **вибірковий (формула (8))**	**Різниця =** Δ_{imp}**, п. п.**	**Рівень зрілості (мульт. → вибірк.)**
B	1,1	0,5205	0,5726 (57,26 %)	0,5576 (55,76 %)	1,50	2 → 2
C	1,2	0,6545	0,7854 (78,54 %)	0,7314 (73,14 %)	5,40	3 → 3

Джерело: авторські розрахунки за формулами (1) та (8). У сценарії A ($\mathrm{K} = 1{,}0$) обидва підходи дають однаковий результат.

Отже, вибіркова корекція (формула (8)) виглядає методологічно точнішою за наявну мультиплікативну (формула (1)). Вона усуває "штучний" приріст виміру, на який чинники складності не поширюються, і робить обґрунтування коефіцієнта K прямо простежуваним до конкретних вимірів. Водночас вона має обмеження. Так, застосування єдиного K до трьох вимірів є спрощенням: чинники складності, за оцінками експертів у [1], мають різну силу впливу (від 2,4 до 4,1 бала за шкалою від 1 до 5) і, ймовірно, по-різному впливають на процеси, ресурси та результати, що обґрунтовує доцільність запровадження диференційованих коефіцієнтів K_{proc}, K_{res}, K_{outp} замість одного K — це окремий напрям подальшого калібрування моделі, а не предмет цієї статті.

Порівняння з CAF, EFQM і RADAR. Отримані результати доцільно зіставити з європейськими моделями організаційної досконалості, які застосовують подібну логіку оцінювання: CAF, EFQM та вбудованою в обидві моделі методикою RADAR. Так, CAF розроблено спеціально для публічного сектору Європи на основі моделі EFQM; вона охоплює 9 критеріїв (5 “спроможностей”: Лідерство, Стратегія та планування, Персонал, Партнерство та ресурси, Процеси; і 4 “результати”: Результати, орієнтовані на громадян/клієнтів, Результати стосовно персоналу, Результати соціальної відповідальності, Ключові результати діяльності — останній поділяється на зовнішні результати (9.1) і внутрішню ефективність (9.2)) та 28 підкритеріїв і призначена для самооцінювання органів державної влади та публічних інституцій [20]. Виміри розробленої інтегральної моделі “Ресурсне забезпечення” (Inputs) та “Процесна діяльність” (Activities) переважно відповідають блоку “спроможностей”, а “Безпосередні результати” (Outputs) та “Стратегічний вплив та створення цінності” (Outcomes/Impact) — блоку “результатів” моделі CAF.

Модель EFQM 2020 охоплює три напрями (“Напрямок”, “Виконання”, “Результати”) у межах 7 критеріїв і застосовується в будь-якому секторі [21]. Обидві моделі використовують оцінювальну логіку RADAR (Results, Approach, Deployment, Assessment and Refinement), яка передбачає визначення бажаних результатів, розроблення підходів для їх досягнення, застосування цих підходів, а також подальше оцінювання та удосконалення [22].

Оцінювальна логіка RADAR концептуально споріднена з ланцюгом створення цінності в концепції RBM. В основу розробленої інтегральної моделі покладено такі виміри цього ланцюжка: залучені ресурси (*Inputs*), діяльність/заходи (*Activities*), безпосередні результати (*Outputs*), кінцеві результати (*Outcomes*) та стратегічний вплив (*Impact*). Обидва підходи охоплюють від визначення цільових результатів до застосування підходів і їх практичної реалізації.

Зазначене свідчить про змістову узгодженість логічної моделі з визнаними європейськими практиками оцінювання ефективності організацій. Водночас порівняльний аналіз виявив низку принципових відмінностей, узагальнених у табл. 7.

Таблиця 7: Порівняльна характеристика інтегральної моделі з CAF, EFQM

Критерій порівняння	Інтегральна модель (KPI–RBM–SAW–K)	CAF (Common Assessment Framework)	EFQM (логіка RADAR)
Сфера застосування	Вузькоспеціалізована — Служба внутрішнього аудиту МОУ	Публічний сектор загалом (органи державної влади Європи) [20]	Будь-який сектор: приватний, публічний, третій [21]
Теоретична основа	KPI + Results-Based Management (RBM) + елементи Balanced Scorecard [1]	TQM, принципи досконалості EFQM; похідна модель від EFQM [20]	Модель досконалості EFQM: напрям — виконання — результати [21]
Структура критеріїв	4 виміри (Inputs, Activities, Outputs, Outcomes/Impact), KPI [1]	9 критеріїв (5 "спроможностей" і 4 "результати"), 28 підкритеріїв [20]	7 критеріїв у межах 3 напрямів [21]
Механізм зважування критеріїв	Глобальні ваги W_k (0,30; 0,25; 0,24; 0,21), отримані за результатами експертного опитування [1]	Бальне оцінювання за критеріями та підкритеріями [20]	Бальне оцінювання за критеріями; загальна оцінка до 1000 балів [21, 22]
Метод агрегування показників	SAW (просте адитивне зважування) з лінійною нормалізацією показників [1]	Експертно-бальна оцінка за атрибутами RADAR/PDCA без явної адитивної формули [20]	Аналогічно CAF — бальна оцінка за RADAR [22]
Причинно-наслідкова логіка моделі	RBM-ланцюжок: Inputs → Activities → Outputs → Outcomes/Impact	RADAR: Results → Approach → Deployment → Assessment and Refinement (циклічна логіка) [22]	Той самий цикл RADAR, вбудований у модель EFQM [22]
Адаптація до кризових умов воєнного стану	Коригуючий коефіцієнт K (1,0–1,2) залежно від складності безпекового середовища [1]	Спеціального механізму в базовому описі не передбачено [20]	Спеціального механізму в базовому описі не передбачено [21, 22]
Шкала інтерпретації результату	5-рівнева адаптована шкала зрілості на основі IA-CM [1]	Бальна оцінка за результатами самооцінювання [20]	Оцінка до 1000 балів; рівні визнання EFQM [21, 22]
Періодичність оцінювання	Щорічна [1]	Рекомендований цикл самооцінювання 2–3 роки	Визначає організація
Об'єкт оцінювання	Окрема функція — внутрішній аудит	Організація загалом (орган публічної адміністрації)	Організація загалом (будь-який сектор)

Джерело: розроблено автором за результатами порівняльного аналізу.

Основна відмінність інтегральної моделі полягає в тому, що її кількісний компонент формалізовано за методом SAW, узгодженість експертних оцінок у [1] перевірено коефіцієнтом конкордації Кендалла ($W_к = 0{,}72$), а поведінку моделі досліджено засобами аналізу чутливості. У базових описах CAF та EFQM [20–22] формалізованої процедури перевірки узгодженості експертних оцінок не передбачено, підсумкову оцінку формують переважно експертно-бальним способом за атрибутами RADAR. Тому інтегральну модель можна схарактеризувати як таку, що відрізняється ступенем формалізації кількісного

компонента в межах запропонованої предметної області. Зазначене забезпечує вищий рівень відтворюваності й об'єктивності підсумкового індексу порівняно з описово-бальними шкалами CAF і EFQM. Разом з тим, порівнювані підходи мають різні об’єкти (окрема функція — внутрішній аудит, проти організації загалом) і цілі оцінювання, а надійність інтегральної моделі ще не підтверджено емпірично.

Другою відмінністю є наявність коригуючого коефіцієнта K, що враховує складність безпекового середовища; у базових описах CAF та EFQM [20–22] спеціального механізму адаптації до кризових умов не передбачено. Водночас, як показано вище, обґрунтованість самого коефіцієнта потребує додаткової перевірки. Перспективним напрямом розвитку моделі є інтеграція логіки RADAR на рівні підкритеріїв (зокрема, для якісного оцінювання виміру “Процесна діяльність”), яка могла б доповнити кількісний апарат SAW описовою діагностикою зрілості підходів та їх розгортання.

Обмеження дослідження. Сильними сторонами моделі є прозорість SAW-агрегування, можливість відстежити внесок кожного виміру в підсумковий індекс (зокрема через коефіцієнти E_k), наявність механізму врахування складності діяльності та інтерпретація результату за шкалою зрілості. Водночас дослідження має такі обмеження:

1) значення вимірів D_k у сценаріях є гіпотетичними, а не емпіричними, тому результати не можна екстраполювати на реальні підрозділи внутрішнього аудиту без валідації на облікових даних СВА;

2) результати залежать від експертних ваг W_k, отриманих від 15 експертів [1]; виконано лише одне збурення ваги одного виміру “Безпосередні результати” з 0,21 до 0,45, глобальний аналіз чутливості не проводився;

3) Оскільки модель SAW є лінійною та компенсаторною, критично низька оцінка за одним із показників може компенсуватися високими значеннями інших. Для оцінювання функції внутрішнього аудиту такий підхід є ризикованим, що зумовлює необхідність запровадження порогових (некомпенсаторних) критеріїв;

4) модель припускає незалежність вимірів і підсумовує їх як окремі складники (формула (2)), тоді як власна причинно-наслідкова логіка RBM (Inputs → Activities → Outputs → Outcomes/Impact) передбачає їх послідовну залежність — кореляції між вимірами в розрахунках не враховано;

5) аналіз чутливості є детермінованим і локальним (лінійна апроксимація в околі заданих точок), ймовірнісну природу параметрів і нелінійні ефекти не враховано;

6) мультиплікативний коригуючий коефіцієнт K є дискретним (три рівні), не калібрований на фактичних даних і, як показано в табл. 6–7, системно завищує оцінку виміру “Стратегічний вплив та створення цінності” на величину, що не пов’язана з чинниками складності;

7) порівняння з CAF та EFQM є змістовим, а не статистичним, і стосується моделей із різними об'єктами й цілями оцінювання.

Перспективами подальших досліджень є емпірична валідація на фактичних облікових даних; імітаційне моделювання за методом Монте-Карло для врахування ймовірнісного розподілу ваг і значень вимірів; глобальний аналіз чутливості та пошук порогових значень ваг; дослідження альтернативних способів врахування складності (диференціація K за вимірами, обмеження зверху) і некомпенсаторних правил агрегування; автоматизація збору KPI.

Висновки

У дослідженні виконано сценарне моделювання та локальний аналіз чутливості інтегральної моделі оцінювання ефективності Служби внутрішнього аудиту МОУ [1]. За трьома гіпотетичними сценаріями (“Базовий плановий”, “Обмеженої функціональності”, “Надзвичайний стан”) отримано фінальні індекси 81,85 %, 57,26 % та 78,54 %. Результати

свідчать, що застосування коригуючого коефіцієнта $K = 1{,}2$ підвищує оцінку сценарію С на 20 % відносно базового індексу (з 65,45 % до 78,54 %), проте в розглянутих сценаріях не змінює рівня зрілості. Розкладання приросту за вимірами (табл. 5) показало, що 41,3 % цього приросту в сценарії С (28,8 % — у сценарії В) припадає на вимір “Стратегічний вплив та створення цінності”, хоча жоден із чинників складності, покладених в основу коефіцієнта K у [1], безпосередньо цього виміру не стосується. Порівняння з альтернативною, вибірковою формулою корекції (табл. 6) показало, що вся розбіжність між мультиплікативним і вибірковим підходами точно дорівнює приросту, нарахованому виміру стратегічного впливу, а рівень зрілості підрозділу при цьому не змінюється — отже, мультиплікативний характер K призводить не до інших управлінських висновків, а до систематичного завищення числового значення індексу, найбільшого саме для підрозділів із високим стратегічним впливом.

За прийнятої системи ваг і заданих сценарних значень найбільший внесок у відносну чутливість інтегрального показника формує вимір "Стратегічний вплив та створення цінності" (середня еластичність 0,3252, у сценарії С — 0,4125). Цей результат значною мірою зумовлений структурою SAW-моделі та найбільшою вагою цього виміру, тому його слід трактувати як властивість специфікації моделі, а не як незалежно виявлену закономірність. Збурення ваги виміру "Безпосередні результати" (з 0,21 до 0,45) не змінило порядку сценаріїв за фінальним індексом (A > C > B), проте напрям зміни індексу залежав від профілю сценарію (+2,48; +4,33 та −3,81 п. п.), а для сценарію В спричинило перехід на вищий рівень зрілості. Отже, у межах проведеного аналізу модель демонструє відносну стійкість порядку сценаріїв до заданої зміни ваг; оптимальність вагових співвідношень не встановлювалась.

Порівняння з CAF та EFQM свідчить про методологічну спорідненість інтегральної моделі з логікою RADAR і про ступінь формалізації її кількісного компонента в межах вузької предметної області внутрішнього аудиту в оборонному відомстві. Порівнювані підходи мають різні об’єкти й цілі оцінювання, тому висновків про перевагу однієї з моделей не робили.

Отримані результати мають методичний характер і потребують емпіричної валідації на облікових даних підрозділів СВА. Пріоритетними напрямами подальших досліджень є така валідація, обґрунтування та калібрування коефіцієнта K (зокрема його диференціація за вимірами), імітаційне моделювання за методом Монте-Карло, розгляд некомпенсаторних правил агрегування та автоматизація збору KPI.

Подяки

Автор висловлює глибоку вдячність науковому керівнику, доктору економічних наук, доценту Миколі ТКАЧУ (Національний університет оборони України) за наукове керівництво, консультаційну підтримку та цінну допомогу під час проведення дослідження.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автор заявляє, що у немає конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту

Під час підготовки та доопрацювання рукопису застосовувалися інструменти генеративного штучного інтелекту для структурування матеріалу, мовно-стилістичного редагування та технічної підготовки формул і таблиць. Автор самостійно перевірив джерела, математичні співвідношення, наукові положення та висновки і несе повну відповідальність за зміст рукопису.

Список використаних джерел

1. Шпиталь О. Багатокритеріальне оцінювання ефективності внутрішнього аудиту Міністерства оборони України на основі інтегрованої моделі KPI та RBM в умовах воєнного стану. *Соціальний розвиток і безпека*. 2026. Т. 16, № 2. С. 411–424. DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2026.16.2.32.
2. Глобальні стандарти внутрішнього аудиту / Інститут внутрішніх аудиторів України. 2024. URL: https://theiia.org.ua/wp-content/uploads/2024/12/global-internal-audit-standards-ukrainian.pdf (дата звернення: 08.11.2026).
3. Про затвердження Стандартів внутрішнього аудиту : наказ Міністерства фінансів України від 06.04.2026 № 188. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12.05.2026 за № 656/46050. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0656-26#n423 (дата звернення: 08.08.2026).
4. Chambers R. F. *Trusted Advisors: Key Attributes of Outstanding Internal Auditors*. Internal Audit Foundation, 2017.
5. Nkansa P., Barr-Pulliam D., Walker K. From compliance to strategic partnerships: The role of internal audit in enterprise risk management and opportunities for future research. *Journal of Risk and Financial Management*. 2025. Vol. 18, No. 12. Article 707. DOI: https://doi.org/10.3390/jrfm18120707.
6. Türetken O., Jethefer S., Ozkan B. Internal audit effectiveness: Operationalization and influencing factors. *Managerial Auditing Journal*. 2020. Vol. 35, No. 2. P. 238–271. DOI: https://doi.org/10.1108/MAJ-08-2018-1980.
7. Paracha Z., Abbas S., Tanveer T. A. Effectiveness of internal audit functions under the framework of International Standards of Internal Auditing in public sector universities of Pakistan. *Journal of Business and Management Research*. 2023. Vol. 2, No. 2. P. 808–827. URL: https://jbmrresearch.com/index.php/Journal/article/view/61 (дата звернення: 08.08.2026).
8. Basannang S. M., Darmayanti N., Lestari T. The effect of operational audit and internal control on performance. *Journal of Economic and Economic Policy*. 2024. Vol. 1, No. 4. P. 78–87. DOI: https://doi.org/10.61796/ijecep.v1i4.48.
9. Malhi S. N., Bashir A., Haseeb Mirza M., Abdullah M. Impact of internal auditor on organizational performance: Mediation through independence of internal auditor and support of management team. *Minhaj International Journal of Economics and Organization Sciences*. 2023. Vol. 3, No. 2. P. 34–52. DOI: https://doi.org/10.58932/MULE0017.
10. Коптєва Г. Сценарне моделювання фінансової стійкості страхових компаній. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2025. № 6. С. 3–9. DOI: https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.6.3.
11. Taherdoost H. Analysis of simple additive weighting method (SAW) as a multi-attribute decision-making technique: A step-by-step guide. *Journal of Management Science & Engineering Research*. 2023. Vol. 6, No. 1. P. 21–24. DOI: https://doi.org/10.30564/jmser.v6i1.5400.
12. Гринчак Н. Концептуальні аспекти багатокритеріального прийняття рішень в управлінській діяльності. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту*. 2023. № 1–2. С. 68–76. DOI: https://doi.org/10.31767/nasoa.1-2-2023.07.
13. Sandwith L. Internal Audit Performance Measures: Aligning Metrics with Strategy. *Wolters Kluwer*. 2025. URL: https://www.wolterskluwer.com/en/expert-insights/internal-audit-performance-measures-aligning-metrics-with-strategy (дата звернення: 08.08.2026).
14. Internal Audit Capability Model (IA-CM) for the Public Sector / The Institute of Internal Auditors. URL: https://www.theiia.org/en/promotions/bookstore/IA-CM/ (дата звернення: 08.08.2026).

15. Key Performance Indicators for Internal Audit: A Practical Guide. *PKC*. 2025. URL: https://pkcindia.com/blogs/kpi-for-internal-audit/ (дата звернення: 08.08.2026).
16. Internal Audit Department Key Performance Indicators (KPIs). *KnowledgeLeader*. URL: https://www.knowledgeleader.com/tools/internal-audit-department-key-performance-indicators-kpis (дата звернення: 08.08.2026).
17. Results-Based Management Handbook / United Nations Sustainable Development Group. 2011. URL: https://unsdg.un.org/sites/default/files/UNDG-RBM-Handbook-2012.pdf (дата звернення: 08.08.2026).
18. Evaluation of Results Based Management in United Nations Development Programme / United Nations Development Programme, Evaluation Office. 2007. URL: https://erc.undp.org/evaluation/documents/download/1592 (дата звернення: 08.08.2026).
19. Онлайн-навчальний курс з управління, орієнтованого на результат. *Децентралізація в Україні*. 2025. URL: https://decentralization.ua/donors/surge/RBM (дата звернення: 08.08.2026).
20. CAF 2020: The European Model for Improving Public Administrations through Self-Assessment / European Institute of Public Administration. 2020. URL: https://www.eipa.eu/wp-content/uploads/2023/02/CAF_2020_English.pdf (дата звернення: 08.08.2026).
21. The EFQM Excellence Model / European Foundation for Quality Management. URL: http://www.efqm.org/en/Home/TheEFQMExcellenceModel/tabid/132/Default.aspx (дата звернення: 08.08.2026).
22. The EFQM Model 2025 / European Foundation for Quality Management. 2025. URL: https://mcusercontent.com/8aae4cc18759a21fc7689d67a/files/2b615b1b-7214-e7db-a06fec7e7fc65a31/The_EFQM_Model_2025_ENGLISH_FINAL_JAN25.01.pdf (дата звернення: 08.08.2026).

References

1. Shpytal, O. (2026). Bahatokryterialne otsiniuvannia efektyvnosti vnutrishnoho audytu Ministerstva oborony Ukrainy na osnovi intehrovanoi modeli KPI ta RBM v umovakh voiennoho stanu [Multi-criteria assessment of the effectiveness of internal audit of the Ministry of Defence of Ukraine based on an integrated KPI and RBM model under martial law]. *Sotsialnyi rozvytok i bezpeka, 16*(2), 411–424. https://doi.org/10.33445/sds.2026.16.2.32
2. Instytut vnutrishnikh audytoriv Ukrainy. (2024). *Hlobalni standarty vnutrishnoho audytu* [Global internal audit standards]. https://theiia.org.ua/wp-content/uploads/2024/12/global-internal-audit-standards-ukrainian.pdf
3. Ministerstvo finansiv Ukrainy. (2026). *Pro zatverdzhennia Standartiv vnutrishnoho audytu* [On the approval of internal audit standards] (Order No. 188, April 6, 2026). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0656-26#n423
4. Chambers, R. F. (2017). *Trusted advisors: Key attributes of outstanding internal auditors*. Internal Audit Foundation.
5. Nkansa, P., Barr-Pulliam, D., & Walker, K. (2025). From compliance to strategic partnerships: The role of internal audit in enterprise risk management and opportunities for future research. *Journal of Risk and Financial Management, 18*(12), Article 707. https://doi.org/10.3390/jrfm18120707
6. Türetken, O., Jethefer, S., & Ozkan, B. (2020). Internal audit effectiveness: Operationalization and influencing factors. *Managerial Auditing Journal, 35*(2), 238–271. https://doi.org/10.1108/MAJ-08-2018-1980
7. Paracha, Z., Abbas, S., & Tanveer, T. A. (2023). Effectiveness of internal audit functions under the framework of International Standards of Internal Auditing in public sector universities of

Pakistan. *Journal of Business and Management Research, 2*(2), 808–827. https://jbmrresearch.com/index.php/Journal/article/view/61

8. Basannang, S. M., Darmayanti, N., & Lestari, T. (2024). The effect of operational audit and internal control on performance. *Journal of Economic and Economic Policy, 1*(4), 78–87. https://doi.org/10.61796/ijecep.v1i4.48
9. Malhi, S. N., Bashir, A., Haseeb Mirza, M., & Abdullah, M. (2023). Impact of internal auditor on organizational performance: Mediation through independence of internal auditor and support of management team. *Minhaj International Journal of Economics and Organization Sciences, 3*(2), 34–52. https://doi.org/10.58932/MULE0017
10. Koptieva, H. (2025). Stsenarne modeliuvannia finansovoi stiikosti strakhovykh kompanii [Scenario modeling of the financial stability of insurance companies]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "Kharkivskyi politekhnichnyi instytut" (ekonomichni nauky)*, (6), 3–9. https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.6.3
11. Taherdoost, H. (2023). Analysis of simple additive weighting method (SAW) as a multi-attribute decision-making technique: A step-by-step guide. *Journal of Management Science & Engineering Research, 6*(1), 21–24. https://doi.org/10.30564/jmser.v6i1.5400
12. Hrynchak, N. (2023). Kontseptualni aspekty bahatokryterialnoho pryiniattia rishen v upravlinskii diialnosti [Conceptual aspects of multi-criteria decision-making in management]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu*, (1–2), 68–76. https://doi.org/10.31767/nasoa.1-2-2023.07
13. Sandwith, L. (2025). *Internal audit performance measures: Aligning metrics with strategy*. Wolters Kluwer. https://www.wolterskluwer.com/en/expert-insights/internal-audit-performance-measures-aligning-metrics-with-strategy
14. The Institute of Internal Auditors. (n.d.). *Internal audit capability model (IA-CM) for the public sector*. https://www.theiia.org/en/promotions/bookstore/IA-CM/
15. PKC. (2025). *Key performance indicators for internal audit: A practical guide*. https://pkcindia.com/blogs/kpi-for-internal-audit/
16. KnowledgeLeader. (n.d.). *Internal audit department key performance indicators (KPIs)*. https://www.knowledgeleader.com/tools/internal-audit-department-key-performance-indicators-kpis
17. United Nations Sustainable Development Group. (2011). *Results-based management handbook*. https://unsdg.un.org/sites/default/files/UNDG-RBM-Handbook-2012.pdf
18. United Nations Development Programme, Evaluation Office. (2007). *Evaluation of results based management in United Nations Development Programme*. https://erc.undp.org/evaluation/documents/download/1592
19. Detsentralizatsiia v Ukraini. (2025). *Onlain-navchalnyi kurs z upravlinnia, oriientovanoho na rezultat* [Online training course on results-based management]. https://decentralization.ua/donors/surge/RBM
20. European Institute of Public Administration. (2020). *CAF 2020: The European model for improving public administrations through self-assessment*. https://www.eipa.eu/wp-content/uploads/2023/02/CAF_2020_English.pdf
21. European Foundation for Quality Management. (n.d.). *The EFQM excellence model*. http://www.efqm.org/en/Home/TheEFQMExcellenceModel/tabid/132/Default.aspx
22. European Foundation for Quality Management. (2025). *The EFQM model 2025*. https://mcusercontent.com/8aae4cc18759a21fc7689d67a/files/2b615b1b-7214-e7db-a06fec7e7fc65a31/The_EFQM_Model_2025_ENGLISH_FINAL_JAN25.01.pdf

This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons «Attribution» 4.0.