

**МЕТОДОЛОГІЧНИЙ БАЗИС ДІАГНОСТИКИ ПОТЕНЦІАЛУ
ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ:
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ТА
ОБҐРУНТУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ**

Питання адекватної діагностики потенціалу підприємства залишається одним із центральних у теорії стратегічного управління. В умовах відносної стабільності середовища ця задача зводилась переважно до інвентаризації ресурсів та розрахунку фінансових коефіцієнтів. Однак системні трансформації глобальної економіки останнього десятиліття (прискорення технологічних змін, геополітична турбулентність, пандемічні шоки), а для підприємств України – виклики воєнного часу кардинально змінили цей контекст. Методологічний інструментарій, розроблений для стабільних умов, виявився неадекватним перед обличчям структурних розривів і безпрецедентної невизначеності.

Актуальність даного дослідження обумовлена щонайменше трьома взаємопов'язаними обставинами. По-перше, існує суттєвий розрив між природою даних, що використовуються при оцінці потенціалу підприємства та математичним апаратом, що традиційно застосовується. Значна частина стратегічно важливих характеристик потенціалу – інноваційна культура, організаційна гнучкість, кадровий потенціал, здатність до адаптації є якісними, лінгвістично описаними величинами, які не мають однозначних числових еквівалентів. Примусова квантифікація таких характеристик через довільні числові шкали генерує системну методологічну помилку, що компрометує достовірність отриманих висновків.

По-друге, традиційні моделі оцінювання потенціалу підприємства зосереджені виключно на ресурсних складових і не враховують здатності підприємства функціонувати в умовах криз та відновлюватись після них. Як засвідчила практика, підприємства зі схожими ресурсними профілями можуть радикально різнитись за здатністю витримувати зовнішні шоки, тобто за резильєнтністю.

Відсутність цієї складової в аналітичних моделях призводить до систематичного завищення оцінки потенціалу підприємств, вразливих до криз, та до формування неадекватних стратегічних рекомендацій. Для підприємств України, що функціонують в умовах безпрецедентного рівня зовнішніх загроз, ця прогалина є особливо критичною.

По-третє, незважаючи на значний масив публікацій з окремих аспектів оцінювання потенціалу підприємства, цілісного методологічного обґрунтування вибору математичного апарату, типу функцій належності та теоретичного статусу резильєнтності як складової потенціалу в науковій літературі бракує. Конкретні методичні рішення, як правило, приймаються без розгорнутого порівняльного аналізу альтернатив, що знижує відтворюваність і наукову строгість результатів.

Метою даної роботи є формування цілісного методологічного базису діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності шляхом: 1) обґрунтування вибору теорії нечітких множин як адекватного математичного апарату через порівняльний аналіз альтернатив; 2) систематичного порівняння типів функцій належності та обґрунтування доцільності трапецієподібної форми; 3) розбудови теоретичної бази концепції резильєнтності та її обґрунтування як самостійної складової потенціалу підприємства; 4) формулювання методологічних принципів побудови інструментарію діагностики, що виступають нормативними орієнтирами для прикладних досліджень. Розроблений методологічний базис слугує теоретичним підґрунтям для методичного інструментарію діагностики потенціалу підприємства, реалізованого у нашій роботі [1].

Невизначеність як методологічна проблема діагностики потенціалу підприємства. Проблема адекватного оцінювання потенціалу підприємства набуває особливої гостроти в умовах, коли традиційні аналітичні інструменти, розроблені для відносно стабільного середовища, перестають забезпечувати прийнятну точність прогнозів і достовірність управлінських висновків. Принципова складність полягає не у браку інформації, а в самій природі об'єкта аналізу: потенціал підприємства є багатовимірним, частково неспостережуваним та якісно

описаним феноменом, що робить невизначеність його іманентною, а не усуваною характеристикою.

Категорія «невизначеність» набула самостійного наукового статусу завдяки фундаментальній праці Ф. Г. Найта [14], в якій він здійснив принципове розмежування між ризиком як кількісно вимірюваною невизначеністю та «справжньою невизначеністю», що не піддається формалізованій ймовірнісній оцінці. Якщо ризик можна застрахувати і кількісно оцінити, то невизначеність у інтерпретації Ф. Г. Найта є принципово неоднорідною: вона не має розподілу ймовірностей, бо відповідний простір подій є або неповним, або принципово незліченим. Це розмежування, залишаючись актуальним понині, задає принципову рамку для вибору методологічного інструментарію: чи має задача діагностики потенціалу підприємства стохастичну природу (ризик), чи фундаментально невизначену (невизначеність у сенсі Ф. Г. Найта)?

Дж. М. Кейнс у своїй програмній статті 1937 року поглибив найтове розмежування, ввівши поняття «радикальної невизначеності» (radical uncertainty) [12]. На відміну від ризику, де агент може обчислити математичне сподівання, радикальна невизначеність означає ситуацію, коли «ми просто не знаємо» – не існує ні визначеного переліку можливих результатів, ні підстав для призначення ймовірностей. Кейнс показав, що значна частина реальних підприємницьких рішень приймається саме в умовах радикальної невизначеності, і запропонував поняття «ступеня впевненості» (degree of confidence) як нестатистичного відображення суб'єктивного ставлення агента до невизначеності – концепт, що виявився попередником сучасного апарату нечітких множин.

У сучасній науковій літературі склалась розгорнута типологія невизначеності. В. Волкер зі співавторами [30] виокремлюють невизначеність за її природою (епістемічна, пов'язана з недостатністю знань, та онтологічна, пов'язана з об'єктивною непередбачуваністю), за рівнем (від детермінованості до глибокої невизначеності) та за локалізацією у процесі прийняття рішень. Ця типологія має безпосереднє прикладне значення для діагностики потенціалу підприємства: значна частина

характеристик потенціалу є епістемічно невизначеною, адже вона принципово існує, але не може бути точно виміряна за допомогою наявних інструментів. Саме до цього типу невизначеності відносяться оцінки кадрового потенціалу, інноваційної культури, організаційної гнучкості та резильєнтності.

К. Вейк, аналізуючи процеси прийняття рішень в організаціях [31], виявив, що менеджери в умовах невизначеності не «обчислюють», а «осмислюють» (sensemaking) – конструюють суб'єктивні ментальні моделі ситуацій на основі неповної і суперечливої інформації. Цей інсайт має пряме методологічне значення: математичний апарат, що претендує на адекватний опис процесу управлінської оцінки потенціалу, має бути сумісним із суб'єктивним, мовним, частково невизначеним характером вхідних суджень, тобто апіорі не є апаратом класичної математичної статистики.

Специфіка діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності визначається кількома взаємопов'язаними обставинами. По-перше, складові потенціалу (кадровий, інноваційний, маркетинговий, резильєнтний) є якісними за своєю природою і не мають однозначних кількісних еквівалентів. По-друге, між складовими потенціалу існують нелінійні взаємозалежності, що унеможливають їх просте адитивне агрегування без суттєвих спотворень. По-третє, оцінки потенціалу формулюються переважно в природно-мовних термінах – «високий», «достатній», «критичний», які не відповідають вимогам класичного математичного апарату. Зазначені особливості роблять невизначеність вбудованою у саму структуру задачі, а отже вимагають математичного апарату, спеціально розробленого для роботи з такими об'єктами. Таким чином, методологічна проблема діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності може бути сформульована так: необхідно вибрати математичний апарат, який дозволяє коректно формалізувати якісні, лінгвістично виражені, частково суперечливі дані, агрегувати їх в інтегральний показник та інтерпретувати результат у термінах, зручних для обґрунтування стратегічних рішень.

Порівняльний аналіз математичних апаратів формалізації невизначеності. Сформульована методологічна проблема передбачає систематичне

порівняння наявних математичних апаратів формалізації невизначеності з метою обґрунтованого вибору інструментарію для конкретного завдання – діагностики потенціалу підприємства. У сучасній науці сформувалось п'ять основних підходів, кожен із яких ґрунтується на власних аксіоматичних основах та передбачає певні умови застосування.

1. *Ймовірнісно-статистичний підхід*. Класична теорія ймовірностей та математична статистика є найбільш розробленим і поширеним апаратом кількісної оцінки невизначеності. В її основі лежить аксіоматика, що передбачає існування вимірного простору елементарних подій та відповідної ймовірнісної міри. Застосування цього апарату до діагностики потенціалу підприємства висуває чіткі передумови: наявність достатньої статистичної вибірки, стаціонарність досліджуваних процесів, можливість специфікації закону розподілу. На жаль, жодна з цих умов не виконується для оцінки якісних складових потенціалу (кадрового, інноваційного, резильєнтного) в умовах структурних трансформацій, тим більше в умовах воєнного часу, коли базові статистичні закономірності переривались зовнішніми шоками безпрецедентного масштабу.

2. *Інтервальний аналіз*. Інтервальна математика оперує з числами у вигляді відрізків дійсної прямої замість точкових значень. Ключова перевага підходу – гарантоване обмеження похибки: результат обчислень завжди знаходиться в межах отриманого інтервалу. Разом із тим інтервальний аналіз не передбачає механізмів вираження ступеня впевненості у значенні показника та не дозволяє природно інтегрувати якісні експертні оцінки у вигляді лінгвістичних змінних. Для задач, де центральним питанням є не «в якому інтервалі знаходиться значення», а «якому лінгвістичному концепту воно відповідає і якою мірою», інтервальний аналіз є інструментально недостатнім.

3. *Теорія сірих систем*. Теорія сірих систем, детально викладена у монографії С. Лю та Й. Ліна [17], орієнтована на моделювання об'єктів із частково відомою інформацією. «Сіра» система характеризується тим, що деякі параметри відомі («білі»), деякі – лише приблизно або взагалі невідомі («чорні»). Методи сірих

систем успішно застосовуються для прогнозування на малих вибірках (метод $GM(1,1)$) та для прийняття рішень в умовах неповної інформації. Разом із тим математика сірих чисел є відносно менш природно сумісною з лінгвістичними оцінками, ніж апарат нечітких множин, а процедури побудови та інтерпретації сірих моделей є менш прозорими для нетехнічного управлінського персоналу.

4. Теорія можливостей. Теорія можливостей, розвинута Д. Дюбуа та А. Прадом [7] на основі ідей Л. А. Заде, є математичним апаратом для кількісного відображення ступеня несуперечності між значенням параметра та наявною інформацією. На відміну від ймовірнісного підходу, де $P(A) + P(\neg) = 1$, в теорії можливостей $Pos(A)$ і $Nec(A)$ (можливість і необхідність події A) є незалежними мірами, що дозволяє природно відображати ситуації неповного знання. Теорія можливостей найбільш органічно поєднується з апаратом нечітких множин і є його природним розширенням на задачі прийняття рішень.

5. Теорія нечітких множин. Теорія нечітких множин, запропонована Л. А. Заде [34], є математичним апаратом для формалізації понять природної мови та роботи з якісно описаними величинами. На відміну від класичної теорії множин, де кожний елемент або належить, або не належить до множини, у нечіткій логіці кожний елемент характеризується ступенем належності $\mu(x) \in [0; 1]$. Це дозволяє природно формалізувати такі оцінки, як «рівень кадрового потенціалу є скоріше високим, ніж середнім», що є типовою і природною формою управлінського судження. Фундаментальний внесок у застосування апарату до задач прийняття рішень здійснили Р. Беллман та Л. А. Заде [5], Е. Мамдані та С. Асіліан [18]; систематизований виклад теорії представлено у монографіях Г. Кліра та Б. Юань [13], Х.-Й. Ціммерманна [35], Т. Дж. Росса [25].

Принципова перевага теорії нечітких множин для задачі діагностики потенціалу підприємства полягає у тому, що вона створена саме для роботи з тим типом інформації, який є домінуючим у даній задачі: лінгвістично вираженими, якісними, суб'єктивними оцінками. Апарат нечітких множин дозволяє: формалізувати такі оцінки через функції належності; агрегувати різномірні показники через

нечітку арифметику; провести дефазифікацію та отримати інтерпретований кількісний результат; забезпечити прозорість і зрозумілість усього процесу для управлінського персоналу. Саме на цій основі побудований методичний інструментарій, реалізований у нашій роботі [1]. Для наочного узагальнення результатів порівняльного аналізу нижче систематизовано ключові характеристики розглянутих підходів щодо їхньої придатності для вирішення задачі діагностики потенціалу підприємства (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз математичних апаратів формалізації невизначеності

Критерій	Ймовірнісно-статистичний	Інтервальний	Сірі системи	Нечіткі множини
Тип невизначеності	Стохастична	Інтервальна	Часткова інформація	Лінгвістична, якісна
Вхідні дані	Статистична вибірка	Числові інтервали	Малі вибірки	Експертні оцінки
Якісні лінгвіст. оцінки	Не підтримує	Обмежено	Частково	Природно підтримує
Малі вибірки / воєнний контекст	Непридатний	Обмежено	Придатний	Придатний
Інтерпретованість для менеджменту	Висока	Середня	Низька	Висока
Придатність для потенціалу підприємства	Низька для якісних складових	Середня	Середня	Висока

Джерело: складено автором на основі [7; 13-14; 17; 30; 34-35]

Аналіз даних, наведених у табл. 1, підтверджує, що теорія нечітких множин є найбільш адекватним апаратом для завдань, пов'язаних з оцінюванням потенціалу підприємства, де вхідна інформація є переважно лінгвістичною, вибірки обмеженими, а умови функціонування – нестабільними.

6. Туре-2 нечіткі множини: розвиток апарату для задач з метаневизначеності. Класичний апарат нечітких множин, що реалізований у роботі [1], передбачає точне задання функцій належності, тобто ступінь належності кожного елемента до нечіткої множини є звичайним числом з відрізка $[0; 1]$. Проте у ситуаціях, коли самі оцінки експертів є невизначеними або суперечливими, виникає метаневизначеність – невизначеність щодо значення функції належності.

Для формалізації такої «невизначеності другого порядку» Дж. Менделем розроблено апарат Type-2 нечітких множин [19], де функція належності сама є нечіткою.

У Type-2 нечіткій множині A кожному елементу $x \in X$ ставиться у відповідність не точне значення $\mu(x)$ а нечітка множина значень на $[0; 1]$ – так звана вторинна функція належності. Особливе значення має підклас інтервальних Type-2 нечітких множин (Interval Type-2, IT2FS), де вторинна функція є рівномірною на деякому інтервалі $[\mu_L(x); \mu_U(x)]$ – нижньої та верхньої меж. IT2FS дозволяють формалізувати варіабельність експертних суджень між різними оцінювачами без додаткових допущень про розподіл.

Для діагностики потенціалу підприємства використання IT2FS є перспективним у ситуаціях, коли: 1) застосовується група експертів з різними компетенціями та різними рамками сприйняття; 2) індикатори потенціалу є принципово не спостережуваними і оцінюються виключно через суб'єктивні судження; 3) середовище характеризується настільки глибокою невизначеністю, що навіть самі лінгвістичні терми стають двозначними. У разі застосування IT2FS алгоритм діагностики, розроблений в роботі [1], зазнає модифікацій на етапах фазифікації та дефазифікації, проте базова логіка агрегування зберігається. Подолання цих обмежень становить перспективний напрям подальших досліджень.

Порівняльний аналіз типів функцій належності та обґрунтування вибору трапецієподібної форми. Вибір типу функції належності є ключовим методологічним рішенням при побудові нечіткої діагностичної моделі, адже саме функція належності задає, яким чином числове значення показника відображається у ступінь відповідності лінгвістичному концепту – «середній рівень потенціалу», «критичний стан», «висока резильєнтність» тощо. Це рішення не є нейтральним, адже різні форми функцій відображають різні уявлення про природу лінгвістичного концепту та різні припущення щодо характеру невизначеності на його межах.

1. *Трикутна функція належності.* Трикутна функція характеризується трьома параметрами (a, b, c) : лінійно зростає від нуля при $x = a$ до одиниці при $x = b$ та лінійно спадає до нуля при $x = c$ [34]. Математична простота є головною перевагою цього типу. Принципова онтологічна проблема полягає в тому, що ядро (область максимального ступеня належності) є одноелементною множиною – точкою b . Це означає, що лише одне абсолютно точне числове значення «повністю» відповідає лінгвістичному концепту, що суперечить природі оціночних понять: «середній рівень кадрового потенціалу» – це не одна точка на шкалі, а континуум значень.

2. *Трапецієподібна функція належності.* Трапецієподібна функція задається чотирма параметрами (a, b, c, d) : лінійно зростає від нуля при $x = a$ до одиниці при $x = b$, залишається рівною одиниці на інтервалі; $[b; c]$ (ядро множини), лінійно спадає до нуля при $x = d$. Принципова онтологічна перевага полягає у ненульовому ядрі $[b; c]$: воно відображає той факт, що лінгвістичний концепт не може бути «повністю підтвердженим» лише в одній точці – весь інтервал між b і c відповідає максимальному ступеню належності. Це є більш адекватним відображенням природи управлінських суджень. Детальне обґрунтування вибору трапецієподібних функцій та конкретні параметри для п'яти лінгвістичних термінів («критичний», «низький», «середній», «високий», «дуже високий») на нормованій шкалі $[0; 1]$ представлені у роботі [1].

3. *Гаусова та дзвоноподібна функції належності.* Гаусова функція $\mu(x) = e^{\frac{-(x-c)^2}{2\sigma^2}}$ та узагальнена дзвоноподібна функція відрізняються математичною плавністю: похідна функції належності є безперервною, що робить їх зручними у задачах, де потрібна диференційованість. Ці функції природно виникають у задачах, де невизначеність має стохастичну природу та описується розподілом, близьким до нормального. Їхні параметри не мають прямої і природної інтерпретації у термінах, зрозумілих нетехнічному експерту, що суттєво ускладнює процес погодження параметрів під час експертних сесій.

4. *Сигмоїдна функція належності*. Сигмоїдна функція $\mu(x) = \frac{1}{1+e^{-a(x-c)}}$

задає монотонно зростаючу або спадаючу функцію належності і є природним вибором для опису односторонніх лінгвістичних концептів типу «не менше, ніж X» або «принаймні Y». Для закритих лінгвістичних категорій, що мають чіткий семантичний центр («середній рівень», «помірно високий»), сигмоїда потребує попарного комбінування для формування нечіткого числа, що ускладнює і без того нетривіальний процес параметризації.

5. *Методи визначення параметрів функцій належності*. Незалежно від обраного типу функції, ключовим операційним питанням є визначення конкретних параметрів. У практиці нечіткого моделювання існують три основних підходи. Перший – пряме визначення параметрів через відповіді експертів на структуровані запитання: «нижче якого значення показник є однозначно некритичним?», «вище якого є однозначно середнім?» тощо [13; 25]. Цей підхід є найбільш прозорим, але чутливим до компетентності і узгодженості експертів. Другий підхід – параметризація на основі статистичних даних про розподіл значень показника у вибірці підприємств, з подальшою трансляцією у параметри нечітких функцій. Третій підхід – калібрування параметрів за методом Сааті через попарне порівняння лінгвістичних термів. Для задачі діагностики потенціалу підприємств України доцільним є поєднання першого та третього підходів з верифікацією через галузеві дані, що і реалізовано у методичному інструментарії [1].

Систематизований порівняльний аналіз розглянутих типів функцій належності наведено у табл. 2, яка дозволяє наочно зіставити їх характеристики за критеріями, що є принциповими для задачі діагностики потенціалу підприємства. Результати порівняльного аналізу, наведені у табл. 2, однозначно вказують на перевагу трапецієподібних функцій для задачі оцінювання потенціалу підприємства. Ключовим аргументом є онтологічна адекватність: лінгвістичні концепти управлінської оцінки («середній рівень», «висока резильєнтність», «критичний стан») мають інтервальну природу ядра – не точкову.

Додатковими перевагами є прозора чотирипараметрична специфікація, зручна для роботи з експертами, та чисельна стійкість (незначна варіація

показника у межах ядра не впливає на ступінь належності), що підвищує надійність агрегованих оцінок. Конкретні параметри функцій, розроблені для п'яти лінгвістичних термінів у контексті оцінювання потенціалу підприємства, детально представлені у роботі [1].

Таблиця 2

Порівняльна характеристика функцій належності для задач діагностики потенціалу підприємства

Тип функції	Параметри	Ядро	Переваги для оцінки потенціалу	Обмеження та ризики
Трикутна (trimf)	3: a, b, c	Точка b	Простота задання і пояснення	Ядро – єдина точка; онтологічно неадекватно для оціночних концептів
Трапецієподібна (trapmf)	4: a, b, c, d	Інтервал [b; c]	Інтервальне ядро; природна інтерпретація; стійкість до малих похибок у даних	Один додатковий параметр порівняно з трикутною
Гаусова (gaussmf)	2: c, σ	Точка c	Математична плавність; природна для стохастичних задач	Параметри σ складно пояснити нетехнічному експерту; асимптотичний носій
Дзвоноподібна (gbellmf)	3: a, b, c	Залежить від b	Гнучкість регулювання крутизни схилів	Складна специфікація; 3 параметри без прозорої лінгвістичної інтерпретації
Сигмоїдна (sigmf)	2: a, c	Монотонна	Природна для односторонніх концептів ($\geq X, \leq Y$)	Непридатна для закритих категорій без додаткового комбінування

Джерело: складено автором на основі [13; 19; 25; 35]

Резильєнтність як інтегративна складова потенціалу підприємства: теоретична генеалогія та обґрунтування. Включення резильєнтності до структури потенціалу підприємства є не інтуїтивним розширенням, а методологічно обґрунтованим кроком, що спирається на розвинений теоретичний фундамент. Розуміння теоретичної генеалогії цього конструкту є необхідним для коректного розмежування резильєнтності з суміжними поняттями та для правильної інтерпретації результатів її оцінювання у стратегічному управлінні.

1. Від екологічної до організаційної резильєнтності. Відправною точкою сучасного наукового розуміння резильєнтності є класична праця К. С. Холлінга [10], в якій він розрізнив два принципово різних типи поведінки системи після збурення. Інженерна резильєнтність (engineering resilience) описує здатність системи повернутись до єдиної рівноважної точки – вона вимірюється швидкістю відновлення та мінімізацією відхилень. Екологічна (або еволюційна) резильєнтність описує здатність конкретної системи поглинати збурення, зберігаючи при цьому функціональну цілісність, навіть якщо рівноважна точка змінилась.

Таке розмежування є критично важливим для управлінського контексту: 1) компанія, що відновлює докризовий рівень виробництва, демонструє інженерну резильєнтність; 2) компанія, що трансформує свою бізнес-модель під час кризи, зберігаючи стратегічну ідентичність демонструє екологічну резильєнтність. Для підприємств України в умовах системних потрясінь другий тип є значно більш релевантним.

Перенесення концепту резильєнтності в організаційний контекст відбулось через кілька дослідницьких хвиль. М. К. Лінненлюкке [16] у ґрунтовному огляді зафіксувала, що організаційна резильєнтність розглядається як динамічна здатність (а не статична властивість), що формується через навчання, адаптацію та підтримку ключових функцій у кризових умовах. Дж. Гілманн та Е. Гюнтер [9] систематизували основні підходи до концептуалізації організаційної резильєнтності та показали, що конструкт залишається багатозначним, але методологічно продуктивним. С. Душек [8] запропонувала капабілітарну концептуалізацію, виокремивши три взаємопов'язані рівні: превентивний (здатність передбачати та готуватись), реагуючий (здатність адаптуватись під час кризи) та відновлювальний (здатність навчатись і вдосконалюватись після кризи). Ця тривимірна структура безпосередньо кореспондує з моделлю 4A (anticipate-absorb-adapt-recover), покладеною в основу методичного інструментарію [1].

2. Резильєнтність та організаційне навчання. Розуміння резильєнтності як динамічної здатності, а не статичної властивості, неминуче виводить на теорію

організаційного навчання. К. Аргіріс та Д. Шьон [3] розробили концепцію одноконтурного та двоконтурного навчання. Одноконтурне навчання (single-loop learning) означає корекцію дій у межах незмінних базових допущень – аналог інженерної резильєнтності. Двоконтурне навчання (double-loop learning) передбачає перегляд самих базових допущень – аналог екологічної резильєнтності. Це концептуальне відображення має пряме управлінське значення, адже підприємство з розвиненим резильєнтним потенціалом є таким, що здатне до двоконтурного навчання – воно не просто «відновлюється», але й переосмислює свої стратегічні допущення у відповідь на отриманий досвід.

К. А. Ленгнік-Холл із співавторами [15] обґрунтовують, що організаційна резильєнтність будується на трьох взаємопов'язаних елементах: когнітивний капітал (здатність осмислювати кризові ситуації), поведінкові компетенції (репертуар адаптивних реакцій) та організаційний контекст (культура, структури та процеси, що підтримують резильєнтність). Ця концепція виявляє, чому підприємства зі схожим ресурсним потенціалом можуть різко відрізнятись за резильєнтністю: вирішальними є не ресурси, а здатність їх мобілізувати у кризових умовах, тобто організаційне навчання та управлінські компетенції.

3. Резильєнтність, стійкість та антикрихкість. Концептуальний ландшафт навколо резильєнтності потребує чіткого розмежування із суміжними поняттями. С. Хоссейні із співавторами [11] провели систематичний огляд визначень і мір системної резильєнтності, зафіксувавши три основні виміри: поглинання (здатність зберігати функцію під час збурення), відновлення (швидкість і повнота відновлення), адаптації (зміна структури для кращого функціонування у нових умовах). Поняття «стійкість» (stability) є вузьким і описує лише перший вимір – здатність зберігати стан; поняття «адаптивність» описує лише третій. Резильєнтність є ширшим і більш інтегративним конструктом. Н. Н. Талеб [27] радикально переосмислив цей конструкт, ввівши поняття «антикрихкості»: якщо крихка система руйнується від шоків, а резильєнтна – відновлюється до вихідного стану, то антикрихка система покращується від шоків. Стратегічний горизонт для управління

резильєнтним потенціалом підприємства, що виводиться з цієї концепції, є вимогливішим за просте «відновлення», адже підприємство має прагнути використовувати кризи як каталізатор підвищення власного потенціалу через розбудову гнучкості, диверсифікацію, цифрову трансформацію та розвиток організаційного навчання [20; 22]. Операціоналізацію саме такого розуміння резильєнтності через систему конкретних індикаторів здійснено у роботі [1].

4. Вимірювання резильєнтного потенціалу: методологічні виклики. Операціоналізація теоретичного конструкту резильєнтності у вимірювані показники є одним з ключових методологічних викликів. Р. Бхамра із співавторами [6] вказують, що більшість існуючих підходів до вимірювання резильєнтності є або ретроспективними (вимірюють факт виживання після кризи), або ситуативними (прив'язані до конкретного типу загроз). С. Пономарьов та М. Холкомб [24] підкреслюють необхідність проспективного вимірювання резильєнтності – оцінки готовності до майбутніх потрясінь, а не лише фіксації наслідків минулих. Саме проспективний вимір є найбільш цінним у стратегічному управлінні: він дозволяє ідентифікувати вразливості до настання кризи та своєчасно вжити превентивних заходів.

Т. Вогус та К. Сатліфф [29] обґрунтовують, що для вимірювання організаційної резильєнтності необхідно враховувати як «можливостей» (capabilities), так і «поведінкові патерни», тобто реальні дії в умовах стресу. Й. Шеффі [26] звертає увагу на те, що найрезильєнтніші організації мають не лише інструменти реагування, а й певну культурну та управлінську готовність, що складно кількісно виміряти. Ці виклики підтверджують, що нечітко-множинний підхід є методологічно найбільш адекватним для вимірювання резильєнтного потенціалу: він дозволяє природно формалізувати як кількісні індикатори, так і якісні, культурно обумовлені характеристики. Конкретна система індикаторів представлена у роботі [1]. Теоретичні аргументи, представлені нами, служать обґрунтуванням включення резильєнтного потенціалу до розширеної структури потенціалу підприємства поряд з виробничим, фінансовим, кадровим, інноваційним та маркетинговим. Резильєнтність є не просто ще однією складовою – вона є

метавластивістю, що обумовлює здатність реалізувати решту потенціалу підприємства в умовах реальних кризових загроз.

Концептуальна модель діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності. Систематизуючи результати теоретичного аналізу, можна сформулювати концептуальну модель, що задає логіку та методологічний каркас для вирішення задачі діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності. Концептуальна модель не є набором конкретних розрахункових формул, адже вона визначає онтологічні передумови, теоретичні основи та системоутворюючі принципи, на яких ґрунтується конкретний методичний інструментарій.

Концептуальна модель спирається на чотири теоретичних стовпи. Перший – ресурсна парадигма та концепція динамічних здібностей [4; 23; 28; 2], що задають розуміння потенціалу підприємства як стратегічного активу, здатного генерувати стійкі конкурентні переваги. Другий пов'язаний із теорією організаційної резильєнтності [8-10; 15-16; 27], що обґрунтовує необхідність включення резильєнтної складової як умови реалізованості всього потенціалу в нестабільному середовищі. Третій ґрунтується на теорії нечітких множин та теорії можливостей [5; 7; 13; 25; 34-35], що формують математичний апарат формалізації невизначеності. Четвертий – теорія організаційного навчання [3], що пов'язує резильєнтність із здатністю підприємства до стратегічної адаптації через двоконтурне навчання.

Логіка концептуальної моделі передбачає послідовність взаємопов'язаних кроків, детально реалізованих у методичному інструментарії [1]: формування системи складових потенціалу з урахуванням резильєнтного виміру → визначення лінгвістичних змінних та вагових коефіцієнтів → вибір функцій належності та задання їх параметрів → фазифікація вхідних показників → агрегування нечітких оцінок → дефазифікація та ідентифікація рівня потенціалу → формулювання управлінських рекомендацій. Кожен крок цієї послідовності обґрунтований теоретичними положеннями в даній роботі.

Методологічні принципи побудови інструментарію діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності. Синтез теоретичних

положень, представлених вище дозволяє сформулювати систему методологічних принципів, що мають слугувати нормативними орієнтирами при розробці інструментарію діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності. Ці принципи не є довільними: кожен з них витікає з конкретних теоретичних аргументів та спрямований на подолання певного методологічного ризику.

1. Принцип іманентності невизначеності. Невизначеність у задачі оцінювання потенціалу підприємства є не усуваною зовнішньою перешкодою, а внутрішньою характеристикою самого об'єкта. Методологічний висновок: математичний апарат має бути розроблений для роботи з невизначеністю, а не для її «зняття» через спрощувальні допущення. Порушення цього принципу призводить до хибної точності – результатів, що виглядають точними, але базуються на неправомірних передумовах.

2. Принцип адекватності математичного апарату. Між природою вхідних даних та застосованим математичним апаратом має бути онтологічна відповідність [7; 30]. Якісні, лінгвістично виражені оцінки потребують апарату, розробленого для роботи з ними, тобто теорії нечітких множин. Застосування статистичних методів до якісних даних через їх довільну квантифікацію є методологічним порушенням, що генерує систематичну помилку.

3. Принцип онтологічної адекватності функцій належності. Форма функції належності має відображати реальну природу лінгвістичного концепту. Для оціночних концептів, що мають інтервальне ядро («середній рівень», «висока стійкість»), трапецієподібні функції є онтологічно більш адекватними, ніж трикутні. Вибір форми функції є методологічним рішенням, що впливає на всі подальші результати.

4. Принцип структурної повноти. Система складових потенціалу підприємства має охоплювати всі стратегічно значущі виміри його дієздатності. В умовах системної нестабільності ресурсні складові є недостатніми без резильєнтної складової, що відображає здатність реалізувати ресурсний потенціал всупереч зовнішнім шокам. Порушення цього принципу може призвести до систематичного завищення оцінки потенціалу підприємства, вразливого до криз.

5. *Принцип стратегічної орієнтованості.* Результати діагностики мають бути безпосередньо придатними для обґрунтування стратегічних рішень, тобто не лише фіксувати поточний стан, а й вказувати напрями цілеспрямованого зміцнення потенціалу. Цей принцип обґрунтовує необхідність розробленої діагностичної шкали з диференційованими управлінськими рекомендаціями [1].

6. *Принцип подвійного навчання.* Методичний інструментарій, розроблений на основі запропонованих принципів, має підтримувати не лише одноконтурне навчання (корекцію дій у межах незмінних стратегічних рамок), а й двоконтурне – переосмислення самих стратегічних допущень у відповідь на зміни зовнішнього середовища [3]. Практично це означає, що результати повторного застосування інструментарію мають порівнюватись не лише за динамікою показників, а й за зміною самих вагових коефіцієнтів складових потенціалу.

7. *Принцип методологічної відкритості.* Будь-який методичний інструментарій діагностики потенціалу є методологічним наближенням до реальності, а не її точним відображенням. Відповідно, явне формулювання обмежень та припущень є обов'язковим елементом науково коректного застосування інструментарію [1]. Серед ключових обмежень нечітко-множинного підходу – це залежність від якості та узгодженості експертних оцінок, адитивна модель агрегування, що не враховує синергетичні ефекти, а також можлива часткова корелованість між складовими потенціалу.

Сформована система методологічних принципів разом з теоретичними основами, представленими у даній роботі, утворює цілісну методологічну платформу для розробки та застосування інструментарію діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності. Методичний інструментарій, що реалізує цю платформу стосовно підприємств України, детально описано у роботі [1].

Невизначеність у задачі діагностики потенціалу підприємства є іманентною, а не усуваною характеристикою. Розмежування між ризиком та «справжньою невизначеністю» [14] і концепція «радикальної невизначеності» [12] задають методологічну рамку: значна частина складових потенціалу (кадровий, інноваційний,

маркетинговий, резильєнтний) є за своєю природою не числово вимірюваними величинами, а лінгвістично описаними конструктами. Типологія невизначеності [30] дозволяє ідентифікувати більшість цих характеристик як епістемічно невизначені, що вимагає відповідного математичного апарату.

Порівняльний аналіз п'яти математичних апаратів формалізації невизначеності (ймовірнісно-статистичний, інтервальний, теорія сірих систем [7], теорія можливостей [7], теорія нечітких множин [5; 34]) показав, що теорія нечітких множин є оптимальним вибором для задачі діагностики потенціалу підприємства: вона природно підтримує лінгвістичні вхідні дані, не потребує статистичних вибірок, забезпечує прозорі і інтерпретовані результати та є методологічно узгодженою з концепцією можливостей [7].

Серед п'яти основних типів функцій належності [13; 19; 25; 35] трапецієподібна функція є онтологічно найбільш адекватною для оцінки потенціалу підприємства, оскільки її ненульове ядро відображає природу лінгвістичних оціночних концептів, параметри мають пряму інтерпретацію при роботі з експертами, а чисельна стійкість підвищує надійність результатів. Перспективний розвиток апарату в напрямі Туре-2 нечітких множин [19] дозволить враховувати метанеопределеність при суттєвій розбіжності між суджень різних експертів.

Теоретична генеалогія концепції резильєнтності від екологічних систем [10] через організаційну теорію [8-9; 15-16; 26; 29] до концепції антикрихкості [27] та теорії організаційного навчання [3] обґрунтовує включення резильєнтного потенціалу до структури потенціалу підприємства як умови реалізованості всього ресурсного потенціалу в умовах системних загроз. Зв'язок резильєнтності з двоконтурним навчанням підкреслює її стратегічний, а не лише оперативний характер.

Сформульовані шість методологічних принципів (іманентності невизначеності, адекватності математичного апарату, онтологічної адекватності функцій належності, структурної повноти, стратегічної орієнтованості та подвійного навчання) разом з представленими теоретичними основами, утворюють цілісну

методологічну платформу для розробки та застосування інструментарію діагностики потенціалу підприємства в умовах невизначеності.

Список використаних джерел

1. Чичотка В. Діагностика потенціалу підприємства в умовах невизначеності на основі нечітко-множинного моделювання з урахуванням резильєнтності. *Review of transport economics and management*. 2025. Вип. 14(30). С. 210-221. <https://doi.org/10.15802/rtem2025/351798>.
2. Amit R., Schoemaker P. J. H. Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*. 1993. Vol. 14. No. 1. P. 33-46. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140105>.
3. Argyris C., Schön D. A. Organizational learning: a theory of action perspective. Reading: Addison-Wesley, 1978. 356 p.
4. Barney J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*. 1991. Vol. 17. No. 1. P. 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>.
5. Bellman R. E., Zadeh L. A. Decision-making in a fuzzy environment. *Management Science*. 1970. Vol. 17. No. 4. P. 141-164. <https://doi.org/10.1287/mnsc.17.4.B141>.
6. Bhamra R., Dani S., Burnard K. Resilience: The concept, a literature review and future directions. *International Journal of Production Research*. 2011. Vol. 49. No. 18. P. 5375-5393.
7. Dubois D., Prade H. Fuzzy sets and systems: Theory and applications. New York: Academic Press. 1980. 393 p.
8. Duchek S. Organizational resilience: A capability-based conceptualization. *Business Research*. 2020. Vol. 13. P. 215-246. <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>.
9. Hillmann J., Guenther E. Organizational resilience: A valuable construct for management research? *International Journal of Management Reviews*. 2021. Vol. 23. No. 1. P. 7-44.
10. Holling C. S. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1973. Vol. 4. P. 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>.
11. Hosseini S., Barker K., Ramirez-Marquez J. E. A review of definitions and measures of system resilience. *Reliability Engineering & System Safety*. 2016. Vol. 145. P. 47-61.
12. Keynes J. M. The general theory of employment. *Quarterly Journal of Economics*. 1937. Vol. 51. No. 2. P. 209-223. <https://doi.org/10.2307/1882087>.
13. Klir G. J., Yuan B. Fuzzy sets and fuzzy logic: Theory and applications. Upper Saddle River: Prentice Hall. 1995. 574 p.
14. Knight F. H. Risk, uncertainty and profit. Boston: Houghton Mifflin, 1921. 381 p.
15. Lengnick-Hall C. A., Beck T. E., Lengnick-Hall M. L. Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. *Human Resource Management Review*. 2011. Vol. 21. No. 3. P. 243-255.
16. Linnenluecke M. K. Resilience in business and management research: A review of influential publications and a research agenda. *International Journal of Management Reviews*. 2017. Vol. 19. No. 1. P. 4-30. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12076>.
17. Liu S., Lin Y. Grey Systems: theory and applications. Berlin: Springer, 2010. 379 p.
18. Mamdani E. H., Assilian S. An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies*. 1975. Vol. 7. No. 1. P. 1-13.
19. Mendel J. M. Uncertain rule-based fuzzy logic systems: introduction and new directions. 2nd Edition. Cham: Springer International Publishing, 2018. 684 p.

20. Pavlov R., Pavlova T., Grynko T., Levkovich O., Hordieieva-Herasymova L. From Bitcoin to Ethereum: Ethics and antifragility of decentralization. *International Journal of Ethics and Systems*. 2026. Ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJOES-03-2025-0144>.
21. Pavlov R., Zarutskaya O., Pavlova T., Grynko T., Levkovich O., Hordieieva-Herasymova L. Blockchain as a management technology: Institutionalization of crypto-assets and transformation of entrepreneurial models using the example of Ethereum. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2024. Vol. 6. No. 59. P. 151-166. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.6.59.2024.4529>.
22. Pavlov R., Zarutskaya O., Pavlova T., Grynko T., Levkovich O., Sokol P. Solana as a high-frequency governance model: Temporal antifragility and microtransaction business models. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2025. Vol. 5. No. 64. P. 287-301. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.5.64.2025.4848>.
23. Penrose E. T. The theory of the growth of the firm. Oxford: Basil Blackwell, 1959. 272 p.
24. Ponomarev S. Y., Holcomb M. C. Understanding the concept of supply chain resilience. *International Journal of Logistics Management*. 2009. Vol. 20. No. 1. P. 124-143.
25. Ross T. J. Fuzzy logic with engineering applications. 4th ed. Chichester: John Wiley & Sons. 2017. 580 p.
26. Sheffi Y. The resilient enterprise: overcoming vulnerability for competitive advantage. Cambridge: MIT Press, 2005. 360 p.
27. Taleb N. N. Antifragile: things that gain from disorder. New York: Random House, 2012. 519 p.
28. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*. 1997. Vol. 18. No. 7. P. 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z).
29. Vogus T. J., Sutcliffe K. M. Organizational resilience: Towards a theory and research agenda. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. 2007. P. 3418-3422. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2007.4414160>.
30. Walker W. E., Harremoes P., Rotmans J., van der Sluijs J. P., van Asselt M. B. A., Janssen P., Kraayer von Krauss M. P. Defining uncertainty: a conceptual basis for uncertainty management in model-based decision support. *Integrated Assessment*. 2003. Vol. 4. No. 1. P. 5-17. <https://doi.org/10.1076/iaij.4.1.5.16466>.
31. Weick K. E. Sensemaking in organizations. Thousand Oaks: Sage Publications, 1995. 231 p.
32. Wernerfelt B. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*. 1984. Vol. 5. No. 2. P. 171-180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>.
33. Wildavsky A. Searching for safety. New Brunswick : Transaction Books, 1988. 253 p.
34. Zadeh L. A. Fuzzy sets. *Information and control*. 1965. Vol. 8. No. 3. P. 338-353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X).
35. Zimmermann H. J. Fuzzy set theory and its applications. 4th ed. Boston: Kluwer Academic Publishers. 2001. 514 p.