

ОЦІНЮВАННЯ ЦИФРОВОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

КОМАРНИЦЬКА Ганна Омелянівна

*докторка економічних наук, професорка,
завідувачка кафедри публічного адміністрування та управління бізнесом
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5533-6439>*

КОМАРНИЦЬКИЙ Ігор Ігорович

*фахівець з логістики ОККО Груп
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-7117-613X>*

Анотація. Розроблено методичний підхід до інтегрального оцінювання цифрової спроможності територіальних громад України на основі відкритих даних. Запропоновано індекс із шести компонентів із мінімаксною нормалізацією, ентропійним зважуванням та адитивним агрегуванням; обґрунтовано умови застосовності методики й окреслено дизайн її емпіричної перевірки на громадах Львівської області.

Ключові слова: цифрова спроможність, територіальна громада, адміністративна реформа, цифрова трансформація, відкриті дані, інтегральний індекс, ентропійне зважування, місцеве самоврядування.

Постановка проблеми. Цифрова трансформація публічного управління є одним із пріоритетних напрямів модернізації державного управління України та складовою її зобов'язань у сфері європейської інтеграції. За результатами Огляду електронного урядування ООН 2024 року Україна посідає тридцяте місце у світі за Індексом розвитку електронного урядування (EGDI) та перше - за Індексом електронної участі, тоді як глобальне середнє значення EGDI зросло з 0,6102 до 0,6382 [1]. Ці показники відображають національний рівень і не розкривають суттєвої неоднорідності цифрового розвитку на рівні територіальних громад.

Перехід до моделі цифрового урядування (Digital Government) передбачає зміну управлінських процесів, засновану на використанні даних, міжвідомчій взаємодії та відкритості, а не лише на впровадженні інформаційно-комунікаційних технологій [2]. Після завершення адміністративно-територіальної реформи саме органи місцевого самоврядування забезпечують значну частину публічних послуг, організовують взаємодію з мешканцями та бізнесом і реалізують місцеві програми цифровізації. Через це цифрова спроможність громади стає самостійним предметом вимірювання та управління, а її оцінювання - умовою обґрунтованого розподілу ресурсів державної політики цифрового розвитку.

Нормативною основою цифрової трансформації органів місцевого самоврядування є закони України «Про доступ до публічної інформації», «Про публічні електронні реєстри», «Про адміністративні послуги», «Про Національну

програму інформатизації», а також акти Кабінету Міністрів України щодо функціонування системи електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів «Трембіта» та розвитку відкритих даних. Ці норми забезпечують доступність публічної інформації у форматі відкритих даних, що уможливорює зовнішнє оцінювання цифрової спроможності громад без звернення до самозвітних відомостей. В умовах воєнного стану цифрова спроможність громади набуває додаткового значення, оскільки безперервність надання публічних послуг, збереження реєстрів та дистанційна взаємодія з мешканцями значною мірою залежать від рівня цифрової зрілості органу місцевого самоврядування.

Рівень цифрового розвитку територіальних громад суттєво відрізняється залежно від фінансової спроможності, кадрового забезпечення, стану цифрової інфраструктури, доступності широкопasmового інтернету та рівня цифрових компетентностей посадових осіб. Міжнародні дослідження засвідчують, що цифрова зрілість субнаціональних урядів у ресурсно обмежених контекстах залишається недостатньо опрацьованою, оскільки більшість аналітичних інструментів орієнтована на державний рівень і країни з розвинутою інституційною спроможністю [3].

Міністерство цифрової трансформації України запровадило Індекс цифрової трансформації регіонів та Індекс цифровізації громад, дані для яких цифрові лідери вносять через платформу «Дія.Цифрова громада». За 2024 рік середнє значення регіонального індексу становило 0,497 бала, а найвищі значення зафіксовано у Львівській (0,850), Дніпропетровській (0,844) та Одеській (0,805) областях [4]. Ці інструменти є важливим кроком у моніторингу цифровізації, проте мають методичні обмеження: щорічна зміна переліку показників унеможливорює коректне порівняння результатів у часі; дані є самозвітними; організаційна спроможність і цифрові компетентності персоналу не виокремлюються як самостійні зважені компоненти. Наведені обмеження зумовлюють потребу в методиці, що ґрунтується на офіційних відкритих даних, забезпечує відтворюваність оцінювання та зіставність результатів між собою.

Диференціація громад за цифровою спроможністю відтворює ширший цифровий розрив: громади з вищою фінансовою спроможністю здатні фінансувати цифрову інфраструктуру, утримувати профільних фахівців і впроваджувати цифрові сервіси, тоді як дотаційні громади обмежені в цих можливостях. Відсутність відтворюваного інструменту вимірювання ускладнює адресне спрямування державної підтримки та оцінювання результативності програм цифровізації, що посилює потребу в методиці, придатній для систематичного моніторингу цифрового розвитку територіальних громад.

Мета статті полягає в розробленні та обґрунтуванні методичного підходу до інтегрального оцінювання цифрової спроможності територіальних громад України на основі офіційних відкритих даних, який забезпечує відтворюваність результатів, зіставність оцінювання між громадами та врахування організаційних і кадрових складових цифрової трансформації.

Методи дослідження включають систематичний аналіз міжнародних методик оцінювання цифрового урядування та методології побудови композитних індикаторів; компаративний аналіз національних і міжнародних індексів за рівнем оцінювання, набором показників і сферою застосування; мінімаксну нормалізацію показників і ентропійне зважування як об'єктивний метод визначення ваг; адитивне агрегування нормалізованих показників у єдиний індекс. Методологічною основою побудови композитного індикатора слугують рекомендації ОЕСР та Об'єднаного

дослідницького центру Європейської Комісії щодо формування, нормалізації, зважування та перевірки стійкості складених показників [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом останнього десятиліття фокус досліджень змістився від техноцентричного оцінювання окремих електронних сервісів до аналізу цифрової зрілості органів влади, що враховує інституційну спроможність, управлінські процеси та готовність до смарт-врядування [3; 6]. Результативність цифрової трансформації визначається не лише технологічним розвитком, а й організаційною готовністю, цифровими компетентностями персоналу та якістю управління даними [2].

Методологію побудови композитних індикаторів систематизовано у настанові ОЕСР та Об'єднаного дослідницького центру, яка визначає послідовні етапи: формування теоретичної рамки, відбір показників, нормалізацію, зважування, агрегування та аналіз чутливості й стійкості результатів [5]. Дотримання цих етапів є умовою методичної коректності будь-якого інтегрального показника, оскільки вибір способу нормалізації та методу зважування безпосередньо впливає на підсумковий рейтинг об'єктів.

Серед методів зважування розрізняють суб'єктивні (експертні) та об'єктивні (засновані на властивостях даних). Ентропійний метод, що бере початок у теорії інформації [7] та розвинувся в теорії багатокритеріального прийняття рішень [8], визначає ваги за фактичною варіативністю показників між об'єктами оцінювання, мінімізуючи вплив експертної суб'єктивності. Водночас у літературі задокументовано його обмеження: показник із високою розсіяністю значень, але обмеженою змістовою значущістю, може отримати завищену вагу, тому результати ентропійного зважування доцільно зіставляти з альтернативними схемами.

Міжнародні системи оцінювання цифрового розвитку розроблено переважно для державного або великоміського рівнів. Індекс EGDІ ООН обчислюється як середнє трьох рівнозважених складових - онлайн-послуг, телекомунікаційної інфраструктури та людського капіталу [1]. GovTech Maturity Index Світового банку охоплює чотири напрями цифрової зрілості (основні державні системи, надання послуг, залучення громадян, інституційні чинники) за 48 показниками; субнаціональний вимір реалізовано у форматі пілотного обстеження [9]. Digital Government Index ОЕСР та Local Online Service Index ООН оцінюють відповідно цифрову зрілість держав і муніципальні онлайн-послуги у великих містах. Жоден із цих інструментів не адаптований до інституційних умов територіальних громад України.

У межах концепції смарт-врядування цифрова спроможність розглядається як багатовимірна характеристика, що поєднує технологічні, організаційні, інституційні та людські аспекти діяльності органу влади [6]. Такий підхід обґрунтовує потребу оцінювати не лише наявність цифрових сервісів, а й управлінську здатність органу місцевого самоврядування підтримувати їх функціонування, розвивати та інтегрувати у процеси прийняття рішень. Саме тому інтегральне оцінювання цифрової спроможності громади має охоплювати компоненти, що виходять за межі суто технологічного виміру.

У вітчизняному контексті окремим напрямом є забезпечення відкритості влади та створення публічної цінності через відкриті дані й цифрові сервіси [10; 11]. Національні інструменти моніторингу - Індекс цифрової трансформації регіонів та Індекс цифровізації громад [4] - здійснюють оцінювання на рівні громад, проте, як зазначено вище, ґрунтуються на самозвітних даних і щорічно змінюють перелік показників. Узагальнену характеристику підходів наведено у табл. 1.

Порівняльна характеристика методик оцінювання цифрового розвитку та їх обмежень щодо територіальних громад

Методика	Розробник	Рівень оцінювання	Обмеження щодо оцінювання громад
EGDI	ООН	державна	три рівнозважені складові; рівень громад не оцінюється
LOSI	ООН	міста	орієнтований переважно на великі міста та муніципальні онлайн-послуги
Digital Government Index	ОЕСР	державна	оцінює цифрову зрілість держави; критерії для громад відсутні
GovTech Maturity Index	Світовий банк	державна (+ пілот субнаціонального рівня)	субнаціональний вимір реалізовано як пілот; не спирається на відкриті дані громад
Індекс цифрової трансформації регіонів / цифровізації громад	Мінцифри України	регіон / громада	самозвітні дані через Дія.Цифрова громада; щорічна зміна показників обмежує зіставність у часі; організаційна спроможність і цифрові компетентності не виокремлені як зважені компоненти

Джерело: сформовано авторами на основі [1; 4; 5; 9].

Проведений аналіз дозволяє констатувати наукову прогалину: відсутність відтворюваної методики інтегрального оцінювання цифрової спроможності громад, яка ґрунтувалася б на офіційних відкритих даних, застосовувала б об'єктивне зважування та враховувала б організаційні й кадрові складові як самостійні компоненти.

Наукова новизна дослідження полягає в розробленні відтворюваної методики інтегрального оцінювання цифрової спроможності територіальних громад, яка для українських умов:

- поєднує в єдиній моделі технологічні, організаційні та кадрові компоненти цифрової спроможності на рівні громади;
- застосовує ентропійне зважування, що виключає експертну суб'єктивність і забезпечує відтворюваність ваг за фактичними даними;
- спирається виключно на офіційні відкриті дані, що робить оцінювання прозорим і повторюваним іншими дослідниками;
- формує єдиний інтегральний показник, придатний для міжтериторіального порівняння та ранжування громад.

На відміну від чинного Індексу цифровізації громад, методика доповнює його у трьох аспектах: спирається на відкриті дані замість самозвітних, застосовує об'єктивне зважування та виокремлює організаційну спроможність і цифрові компетентності персоналу як самостійні компоненти [4].

Виклад основного матеріалу дослідження. Запропонована методика ґрунтується на принципах комплексності, системності, відкритості, об'єктивності, відтворюваності, порівнюваності результатів і на використанні офіційних відкритих даних. Оцінювання здійснюється як послідовний алгоритм, що охоплює формування системи показників, збір і верифікацію відкритих даних, нормалізацію, визначення вагових коефіцієнтів, розрахунок інтегрального індексу, рейтингування та інтерпретацію результатів (рис. 1).

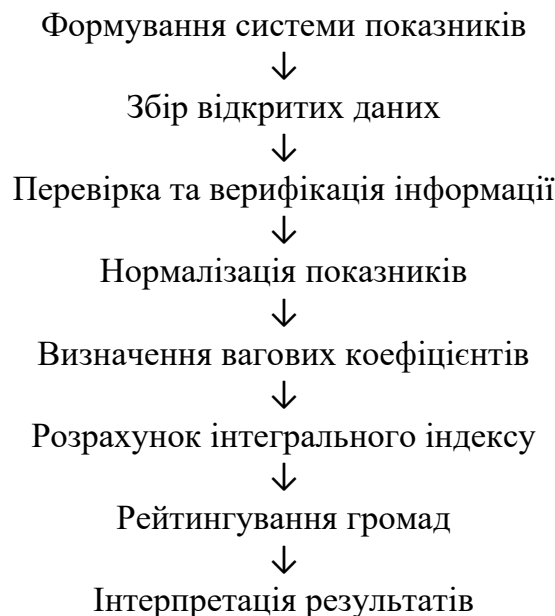


Рис. 1. Алгоритм оцінювання цифрової спроможності територіальних громад
Джерело: розроблено авторами.

Відбір індикаторів здійснювався за критеріями кількісної вимірюваності, доступності офіційних відкритих даних, регулярності оновлення, репрезентативності та незалежності від суб'єктивних оцінок. Дотримання цих критеріїв забезпечує відтворюваність оцінювання та можливість його повторного застосування в інших регіонах. Сформована система охоплює шість взаємопов'язаних складових цифрової спроможності громади; операційний перелік індикаторів, одиниць вимірювання та джерел відкритих даних наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Операційна структура індексу цифрової спроможності територіальної громади

Компонент	Індикатор	Одиниця виміру	Джерело даних
Цифрова інфраструктура	покриття території широкосмуговим доступом до Інтернету	%	Мінцифри, оператори зв'язку, data.loda.gov.ua
Цифрові послуги	кількість електронних адміністративних послуг	одиниць	офіційні вебсайти громад, портали адміністративних послуг
Відкриті дані	кількість оприлюднених наборів відкритих даних	одиниць	data.gov.ua, data.loda.gov.ua
Електронна демократія	кількість запроваджених механізмів участі (петиції, консультації, бюджет участі, е-звернення)	0–4	вебсайти громад, платформи е-демократії
Організаційна спроможність	цифрова стратегія, електронний документообіг, відповідальна посадова особа	бал 0–10	рішення місцевих рад, офіційні сайти громад
Цифрові компетентності	частка працівників, які пройшли підвищення кваліфікації з цифрових навичок	%	звіти громад, програми навчання

Джерело: розроблено авторами.

Компонент цифрової інфраструктури характеризує технічну основу цифрової трансформації - покриття території широкосмуговим доступом до Інтернету та мобільним зв'язком, наявність яких є передумовою функціонування будь-яких цифрових сервісів. Компонент цифрових послуг відображає рівень переведення адміністративних послуг в електронну форму та інтеграцію інформаційних систем громади із загальнодержавною інфраструктурою електронної взаємодії. Компонент відкритих даних вимірює інформаційну відкритість органу місцевого самоврядування через обсяг і регулярність оприлюднення наборів відкритих даних.

Компонент електронної демократії відображає інституціоналізацію механізмів залучення громадян - електронних петицій, громадських консультацій і бюджету участі. Компонент організаційної спроможності характеризує управлінську готовність громади до цифрової трансформації, зокрема, наявність цифрової стратегії, електронного документообігу та посадових осіб, відповідальних за цифровізацію. Компонент цифрових компетентностей оцінює людський капітал - участь працівників у програмах підвищення кваліфікації та рівень їхніх цифрових навичок.

Компоненти цифрової інфраструктури та цифрових послуг характеризують технологічну основу цифрової трансформації; відкриті дані та електронна демократія відображають рівень відкритості влади й залучення громадян; організаційна спроможність та цифрові компетентності характеризують інституційну й кадрову готовність органу місцевого самоврядування. Виокремлення двох останніх компонентів дозволяє виявляти інституційні та кадрові обмеження цифрової трансформації, а не лише технологічні [3].

Індекс цифрової спроможності територіальної громади (ІЦСТГ) визначається як інтегральний показник здатності органу місцевого самоврядування забезпечувати ефективне використання цифрових технологій, інформаційних ресурсів та управлінських інструментів для надання публічних послуг, забезпечення відкритості влади та розвитку електронної демократії. Структуру індексу наведено на рис. 2.

Індекс цифрової спроможності територіальної громади (ІЦСТГ)					
Цифрова інфраструктура	Цифрові послуги	Відкриті дані	Електронна демократія	Організаційна спроможність	Цифрові компетентності

Рис. 2. Структура Індексу цифрової спроможності територіальної громади (ІЦСТГ)

Джерело: розроблено авторами.

Оскільки відібрані показники мають різні одиниці вимірювання, перед агрегуванням здійснюється мінімаксна нормалізація, що призводить індикатори до інтервалу від 0 до 1 та унеможливорює домінування окремих показників [5]. Для стимулюючих показників використовується формула:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (1)$$

де x_{ij} — фактичне значення j -го показника для i -ї громади; $x_j^{\max}$ і $x_j^{\min}$ — максимальне та мінімальне значення показника серед громад; z_{ij} — нормалізоване значення.

Для показників-дестимуляторів застосовується обернена формула:

$$z_{ij} = \frac{x_j^{max} - x_{ij}}{x_j^{max} - x_j^{min}} \quad (2)$$

Вагові коефіцієнти визначаються ентропійним методом, який присвоює вагу пропорційно інформаційній цінності показника, вираженій його варіативністю між громадами [7; 8]. Процедура охоплює нормалізацію показників, обчислення питомих значень, визначення ентропії кожного показника, розрахунок коефіцієнта диверсифікації та визначення нормованих вагових коефіцієнтів (рис. 3).

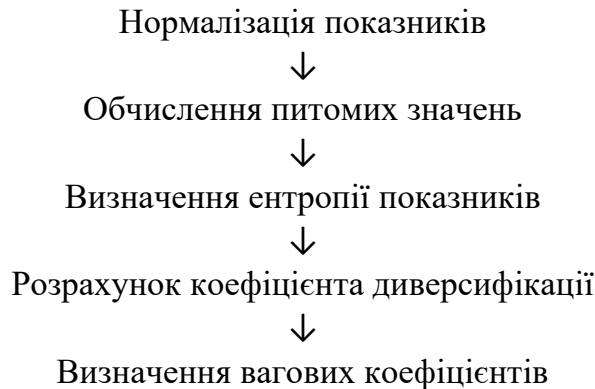


Рис. 3. Алгоритм визначення вагових коефіцієнтів методом ентропії

Джерело: розроблено авторами.

Ентропійний метод визначає ваги на основі фактичної інформаційної цінності показників: чим більшою є варіативність показника між громадами, тим вищими є його інформативність і ваговий коефіцієнт. Це забезпечує відтворюваність результатів та їх незалежність від суб'єктивних експертних оцінок.

Визначення вагових коефіцієнтів ентропійним методом здійснюється у п'ять етапів. На першому нормалізовані значення показників перетворюються на питоми частки в межах кожного показника. На другому обчислюється ентропія показника як міра рівномірності розподілу його значень між громадами. На третьому визначається коефіцієнт диверсифікації як доповнення ентропії до одиниці, що відображає інформативність показника. На четвертому етапі коефіцієнти диверсифікації нормуються, унаслідок чого формуються вагові коефіцієнти, сума яких дорівнює одиниці. На п'ятому отримані ваги застосовуються під час агрегування нормалізованих показників в інтегральний індекс.

Інтегральний індекс обчислюється адитивним агрегуванням нормалізованих показників з відповідними вагами:

$$\text{ІЦСТГ} = \sum_{j=1}^m w_j z_j \quad (3)$$

де ІЦСТГ — інтегральний індекс; w_j — ваговий коефіцієнт j -го показника; z_j — нормалізоване значення j -го показника; m — кількість показників. Значення індексу перебуває в інтервалі від 0 до 1: чим ближчим воно є до одиниці, тим вищою є цифрова спроможність громади.

За значенням інтегрального індексу громади класифікуються за рівнем цифрової спроможності відповідно до шкали інтерпретації (табл. 3).

Шкала інтерпретації значень індексу цифрової спроможності територіальної громади

Рівень цифрової спроможності	Діапазон значень індексу
високий	0,80–1,00
достатній	0,60–0,79
середній	0,40–0,59
низький	менше 0,40

Джерело: розроблено авторами.

Класифікація дозволяє ранжувати громади та визначати пріоритетні напрями підвищення їхньої цифрової спроможності.

Межі рівнів визначено за принципом рівних інтервалів шкали від 0 до 1: діапазон поділено на однакові за шириною смуги завширшки 0,20, а найнижчий рівень охоплює значення менше 0,40. Рівні інтервали не надають переваги жодному з рівнів і забезпечують прозорість та відтворюваність класифікації; за наявності емпіричного розподілу значень індексу межі можуть бути уточнені за квантільним або кластерним підходом.

Для агрегування нормалізованих показників обрано адитивну модель, за якої інтегральний індекс є зваженою сумою компонентів. Адитивне агрегування передбачає повну компенсованість - вищі значення одних компонентів можуть компенсувати нижчі значення інших, що відповідає управлінській логіці цілісного оцінювання цифрової спроможності [5]. За потреби посилити вимогу збалансованого розвитку всіх компонентів адитивну модель може бути замінено мультиплікативною, що обмежує компенсованість; вибір моделі агрегування є предметом аналізу чутливості.

Коректне застосування підходу передбачає врахування низки обмежень, узгоджених із методологією композитних індикаторів [5]. Компоненти організаційної спроможності та цифрових компетентностей представлені у відкритому доступі нерівномірно; за відсутності частини показників методика передбачає або виключення показника для всієї сукупності громад задля збереження зіставності, або документоване заповнення пропуску із зазначенням джерела та дати. Оскільки ентропійне зважування присвоює вагу пропорційно варіативності показника, результати доцільно зіставляти з рівномірним або експертним варіантом ваг. Підсумковий рейтинг залежить від способу нормалізації та зважування, тому методика передбачає аналіз чутливості - повторний розрахунок за альтернативними схемами з оцінюванням стійкості рангів. Індекс вимірює відносну цифрову спроможність у межах досліджуваної сукупності громад і не є абсолютною шкалою.

Окремої уваги потребує узгодженість принципу відкритих даних із компонентами організаційної спроможності та цифрових компетентностей. На відміну від кількості наборів даних чи електронних послуг, ці показники не завжди представлені у вигляді структурованих датасетів, а реконструюються з публічної інформації органу місцевого самоврядування - рішень місцевих рад, затверджених стратегій, штатних розписів та звітів. Така інформація є відкритою в розумінні законодавства про доступ до публічної інформації, проте менш стандартизованою, тому методика вимагає документування джерела й дати для кожного значення. Якщо відповідну публічну інформацію щодо частини громад отримати неможливо, показник виключається з розрахунку для всієї сукупності, що зберігає зіставність і не

підмінює відкриті дані самозвітними оцінками.

Емпірична перевірка методики ґрунтується на відкритих даних порталу data.gov.ua, порталу відкритих даних Львівської обласної державної (військової) адміністрації, офіційних вебсайтів територіальних громад та інформаційних ресурсів Мінцифри, що забезпечує прозорість і відтворюваність результатів. Львівська область обрана як пілотна з огляду на її перше місце за Індексом цифрової трансформації регіонів у 2024 році [4], що робить її показовою для перевірки диференціації громад за цифровою спроможністю. До вибірки передбачено включення всіх територіальних громад області. Результати оцінювання подаються у вигляді впорядкованого за спаданням переліку громад із зазначенням інтегрального індексу та відповідного рівня цифрової спроможності за шкалою інтерпретації (табл. 3).

Практичне значення методики полягає у створенні інструменту моніторингу цифрової трансформації громад: за декомпозицією інтегрального індексу на компоненти органи регіонального управління можуть виявляти відстаючі напрями цифрової спроможності конкретних громад і спрямовувати ресурси регіональної політики цифрового розвитку на пріоритетні складові. Цифрова спроможність громади при цьому пов'язана з ширшими завданнями її соціально-гуманітарного та економічного розвитку, для яких цифрові інструменти є засобом підвищення якості врядування [12].

Методична коректність індексу забезпечується перевіркою його змістової та конвергентної валідності. Змістова валідність підтверджується відповідністю компонентів усталеним у літературі вимірам цифрової зрілості врядування [2; 3; 6]. Конвергентну валідність передбачено перевірити шляхом зіставлення результатів із самозвітним індексом цифровізації громад Мінцифри: узгодженість ранжувань за незалежними джерелами даних слугуватиме підтвердженням надійності оцінки, а виявлені розбіжності — предметом додаткового аналізу причин.

Висновки. Розроблено методичний підхід до інтегрального оцінювання цифрової спроможності територіальних громад України, що ґрунтується на офіційних відкритих даних, поєднує шість компонентів цифрової спроможності та передбачає мінімаксу нормалізацію, ентропійне зважування й адитивне агрегування. Методика доповнює чинний Індекс цифровізації громад Мінцифри тим, що спирається на відкриті дані замість самозвітних, застосовує об'єктивне зважування та виокремлює організаційну спроможність і цифрові компетентності персоналу як самостійні компоненти.

Обґрунтовано умови застосовності методики, зокрема, процедури роботи з неповними даними, зіставлення ентропійних ваг з альтернативними схемами та аналіз чутливості рейтингу. Ці елементи забезпечують методичну коректність оцінювання й відмежовують надійні результати від артефактів, зумовлених обраними припущеннями.

Перспективи подальших досліджень охоплюють емпіричну перевірку методики на повній сукупності територіальних громад Львівської області з наступним аналізом чутливості та валідацією інтегрального індексу; зіставлення отриманих результатів із самозвітним Індексом цифровізації громад Мінцифри для оцінювання конвергентної валідності; поширення підходу на інші регіони України для міжрегіонального порівняння, а також дослідження впливу цифрової спроможності громад на якість надання публічних послуг.

Список використаної літератури:

1. United Nations Department of Economic and Social Affairs. UN E-Government Survey 2024: Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development. New York: United Nations, 2024. 300 p.
2. Mergel I., Edelmann N., Haug N. Defining digital transformation in government. *Government Information Quarterly*. 2019. Vol. 36, № 4. Art. 101385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>.
3. Gil-Garcia J. R., Flores-Zúñiga M. Á. Towards a comprehensive understanding of digital government success: integrating implementation and adoption factors. *Government Information Quarterly*. 2020. Vol. 37, № 4. Art. 101518. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101518>.
4. Результати цифрової трансформації в регіонах України за 2024 рік: Індекс цифрової трансформації регіонів та Індекс цифровізації громад / Міністерство цифрової трансформації України. 2024. URL: <https://thedigital.gov.ua>.
5. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide / OECD, European Union, Joint Research Centre — European Commission. Paris: OECD Publishing, 2008. 158 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>.
6. Meijer A., Bolívar M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*. 2016. Vol. 82, № 2. P. 392–408. DOI: <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>.
7. Shannon C. E. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*. 1948. Vol. 27, № 3. P. 379–423. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>.
8. Zeleny M. Multiple Criteria Decision Making. New York : McGraw-Hill, 1982. 563 p.
9. GovTech Maturity Index, 2022 Update: Trends in Public Sector Digital Transformation / World Bank. Washington, DC : World Bank, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1962-9>.
10. Criado J. I., Gil-García J. R. Creating public value through smart technologies and strategies: from digital services to artificial intelligence and beyond. *International Journal of Public Sector Management*. 2019. Vol. 32, № 5. P. 438–450. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPSM-07-2019-0178>.
11. Комарницька Г. О. Smart City у системі відкритих даних та електронного урядування. *Аспекти публічного управління*. 2025. Т. 13, № 3. С. 92–99. DOI: <https://doi.org/10.15421/152535>. URL: <https://aspects.org.ua/index.php/journal/article/view/1140>.
12. Комарницька Г. О., Шаєвська А. В. Механізми соціально-гуманітарного розвитку територіальних громад (на прикладі Калинівської міської територіальної громади). *Публічне управління і адміністрування в Україні*. 2024. № 44. С. 319–324. DOI: <https://doi.org/10.32782/pma2663-5240-2024.44.53>. URL: <https://pag-journal.iei.od.ua/archives/2024/44-2024/55.pdf>.

Дата надходження статті: 07.07.2026

Дата прийняття статті: 28.07.2026

Дата публікації статті: 30.09.2026