УДК 005.336.3:004.9:330.4

К. Є. Балабуха,
к. держ. упр, доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи, страхування та маркетингу, Класичний приватний університет
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-2105-8167

DOI: 10.32702/2306-6814.2026.5.205

ЦИФРОВА ЗРІЛІСТЬ ТА ЯКІСТЬ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ДАНИХ: ДОСВІД КРАЇН, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ

K. Balabukha,
PhD in Public Administration, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Finance, Banking, Insurance and Marketing, Classical Private University

DIGITAL MATURITY AND THE QUALITY OF DATA-DRIVEN MANAGEMENT DECISIONS: THE EXPERIENCE OF DEVELOPING COUNTRIES

У статті здійснено комплексне дослідження процесів формування цифрової зрілості та їх впливу на якість управлінських рішень у країнах, що розвиваються, в умовах прискореної цифрової трансформації соціально-економічних систем. Актуальність дослідження зумовлена зростанням ролі інформаційно-комунікаційних технологій, великих даних та інтелектуальних аналітичних платформ у забезпеченні ефективності публічного та корпоративного управління, а також необхідністю адаптації управлінських моделей до вимог цифрової економіки. Теоретико-методологічну основу роботи становлять сучасні концепції цифрової трансформації, управління на основі даних (data-driven management), теорії людського капіталу та інституційного розвитку. У межах дослідження запропоновано авторський підхід до оцінювання рівня цифрової зрілості шляхом формування інтегрального індексу Digital Maturity Index, який охоплює технологічний, організаційний, кадровий та інноваційний компоненти цифрового розвитку. Запропонований індекс дозволяє здійснювати міжкраїнові порівняння та оцінювати ступінь готовності управлінських систем до використання аналітичних і цифрових інструментів. Емпіричну базу дослідження становлять панельні статистичні дані за 2015-2024 роки для п'яти країн, що розвиваються (Індія, Бразилія, Південно-Африканська Республіка, Нігерія, Філіппіни), сформовані на основі матеріалів Світового банку, Організації економічного співробітництва та розвитку, Міжнародного союзу електрозв'язку, Організації Об'єднаних Націй та Міжнародного валютного фонду. Для аналізу взаємозв'язку між цифровою зрілістю та якістю управлінських рішень використано методи багатофакторного регресійного аналізу, панельного моделювання та статистичної інтерпретації результатів. У ході економетричного дослідження встановлено наявність статистично значущого позитивного впливу індексу цифрової зрілості на інтегральний показник якості управлінських рішень, що характеризується рівнем обгрунтованості, оперативності, адаптивності та ефективності використання ресурсів. Отримані результати свідчать про те, що цифрова зрілість виступає одним із ключових детермінантів результативності управління, перевищуючи за силою впливу традиційні макроекономічні чинники, зокрема рівень

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

валового внутрішнього продукту та відкритість економіки. Водночас виявлено, що людський капітал та інституційна якість мають мультиплікативний ефект і посилюють вплив цифрової трансформації на управлінські процеси. Проведений аналіз дозволив ідентифікувати основні інституційні, технологічні та кадрові бар'єри цифрового розвитку, серед яких домінують фрагментарність державної політики, недостатній рівень цифрової інфраструктури, дефіцит висококваліфікованих фахівців та інерційність організаційної культури. На основі узагальнення міжнародного досвіду та результатів емпіричного аналізу обгрунтовано стратегічні напрями підвищення цифрової зрілості, що передбачають інвестування у цифрову інфраструктуру, розвиток людського капіталу, удосконалення регуляторного середовища та посилення міжвідомчої координації цифрових ініціатив. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання запропонованого індексу цифрової зрілості та економетричної моделі для моніторингу ефективності цифрових реформ, розроблення програм цифрового розвитку та формування управлінських стратегій у державному й корпоративному секторах. Результати роботи можуть бути використані органами державної влади, аналітичними центрами та керівниками організацій при обгрунтуванні управлінських рішень у контексті цифрової трансформації. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розширенням емпіричної бази, застосуванням динамічних панельних моделей та аналізом впливу штучного інтелекту на процеси прийняття управлінських рішень.

The article presents a comprehensive study of the processes of digital maturity formation and their impact on the quality of management decisions in developing countries in the context of accelerated digital transformation of socio-economic systems. The relevance of the study is due to the growing role of information and communication technologies, big data and intelligent analytical platforms in ensuring the efficiency of public and corporate management, as well as the need to adapt management models to the requirements of the digital economy. The theoretical and methodological basis of the work is modern concepts of digital transformation, data-driven management, human capital theory and institutional development. The study proposes an author's approach to assessing the level of digital maturity by forming an integral Digital Maturity Index, which covers the technological, organizational, personnel and innovation components of digital development. The proposed index allows for cross-country comparisons and assessment of the degree of readiness of management systems to use analytical and digital tools. The empirical basis of the study is panel statistical data for 2015-2024 for five developing countries (India, Brazil, South Africa, Nigeria, Philippines), formed on the basis of materials from the World Bank, the Organization for Economic Cooperation and Development, the International Telecommunication Union, the United Nations, and the International Monetary Fund. To analyze the relationship between digital maturity and the quality of management decisions, the methods of multivariate regression analysis, panel modeling, and statistical interpretation of the results were used. The econometric study established a statistically significant positive impact of the digital maturity index on the integral indicator of the quality of management decisions, which is characterized by the level of justification, efficiency, adaptability, and resource efficiency. The results obtained indicate that digital maturity is one of the key determinants of management effectiveness, exceeding the influence of traditional macroeconomic factors, in particular the level of gross domestic product and the openness of the economy. At the same time, it was found that human capital and institutional quality have a multiplicative effect and enhance the impact of digital transformation on management processes. The analysis made it possible to identify the main institutional, technological and personnel barriers to digital development, among which the fragmentation of state policy, the insufficient level of digital infrastructure, the shortage of highly qualified specialists and the inertia of organizational culture dominate. Based on the generalization of international experience and the results of empirical analysis, strategic directions for increasing digital maturity are substantiated, which include investing in digital infrastructure, developing human capital, improving the regulatory environment and strengthening interdepartmental coordination of digital initiatives. The practical significance of the study lies in the possibility of using the proposed digital maturity index and econometric model to monitor the effectiveness of digital reforms, develop digital development programs and form management strategies in the public and corporate sectors. The results of the work can be used by public authorities, think tanks and heads of organizations to justify management decisions in

the context of digital transformation. Prospects for further research are related to expanding the empirical base, using dynamic panel models and analyzing the impact of artificial intelligence on management decision-making processes.

Ключові слова: цифрова зрілість; управлінські рішення; управління на основі даних; цифрова трансформація; економетричний аналіз; цифрове врядування; людський капітал; країни, що розвиваються.

Key words: digital maturity; management decisions; data-driven management; digital transformation; econometric analysis; digital governance; human capital; developing countries.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасних умовах глобальної цифровізації та прискореного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій цифрова трансформація стає визначальним чинником підвищення ефективності управління соціально-економічними системами. Формування економіки, заснованої на даних, зумовлює переорієнтацію традиційних управлінських моделей на використання аналітичних інструментів, штучного інтелекту та цифрових платформ для підтримки процесів прийняття рішень. У цьому контексті особливого значення набуває рівень цифрової зрілості організацій та інституцій, який визначає їхню спроможність інтегрувати цифрові технології у стратегічне, тактичне та операційне управління.

Цифрова зрілість розглядається як комплексна характеристика, що відображає ступінь розвитку цифрової інфраструктури, рівень компетентності персоналу, сформованість інноваційної культури та ефективність використання даних у процесах управління. Високий рівень цифрової зрілості створює передумови для впровадження концепції управління на основі даних (data-driven management), що передбачає використання об'єктивної інформації, прогнозної аналітики та алгоритмічної підтримки для підвищення обґрунтованості управлінських рішень.

Особливої актуальності зазначена проблематика набуває для країн, що розвиваються, які функціонують в умовах обмеженого доступу до фінансових, технологічних і кадрових ресурсів, інституційної нестабільності та нерівномірного розвитку цифрової інфраструктури. У таких країнах процеси цифровізації мають фрагментарний характер, що зумовлює нерівномірність формування цифрової зрілості в різних секторах економіки та державного управління. Водночас саме для цих держав цифрові технології можуть стати важливим інструментом прискореного розвитку, підвищення прозорості управління та оптимізації використання ресурсів.

Незважаючи на зростання кількості досліджень, присвячених цифровій трансформації та управлінській аналітиці, у науковій літературі недостатньо систематизовано емпіричні дані щодо впливу цифрової зрілості на якість управлінських рішень у країнах, що розвиваються. Більшість наявних праць зосереджені переважно на досвіді розвинених економік, що обмежує можливості адаптації отриманих результатів до специфічних умов країн із перехідною та змішаною моделлю розвитку.

У зв'язку з цим актуалізується необхідність комплексного дослідження взаємозв'язку між рівнем цифрової зрілості та ефективністю управлінських рішень на основі даних з урахуванням інституційних, економічних і соціальних особливостей країн, що розвиваються. Вивчення їхнього практичного досвіду дозволяє не лише виявити ключові бар'єри цифрової трансформації, але й сформувати науково обґрунтовані рекомендації щодо вдосконалення управлінських механізмів у контексті цифрової економіки.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблематика цифрової зрілості та її впливу на якість управлінських рішень на основі даних сформувалася на перетині досліджень цифрової трансформації, управлінської аналітики, цифрового врядування та інституційної економіки. У науковій літературі цифрова трансформація розглядається не лише як технологічне оновлення, а як стратегічна зміна бізнес-моделей, організаційних процесів і управлінських практик. Зокрема, у роботі MIT Sloan Management Review акцентовано, що вирішальним драйвером трансформації є стратегія та управлінська логіка, а не самі технології, що прямо підводить до поняття цифрової зрілості як здатності організації інтегрувати цифрові рішення у прийняття рішень і управління змінами [1]. Концептуальні засади управлінської реалізації цифрової трансформації, зокрема роль лідерства, організаційних компетенцій та перетворення операційних моделей, системно узагальнено у фундаментальній праці "Leading Digital" [2]. Уточнення щодо формування цифрової трансформаційної стратегії та управління портфелем цифрових ініціатив подано у дослідженні MIS Quarterly Executive, де окреслено варіанти стратегічного дизайну трансформації та її узгодження зі структурою організації [3]. Узагальнюючий теоретичний огляд феномену цифрової трансформації та ключових механізмів її реалізації представлено у статті Journal of Strategic Information Systems, що забезпечує методологічне

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

підгрунтя для операціоналізації цифрової зрілості як багатовимірного конструкта [4].

Окремий кластер робіт присвячено ролі даних, аналітики та цифрових платформ у підвищенні якості управлінських рішень. Концепцію "революції великих даних" та управлінські наслідки переходу до data-driven практик розкрито в класичній роботі Harvard Business Review, де підкреслено, що цінність даних реалізується через зміну управлінських процесів і культури прийняття рішень [11]. На рівні макроекономічної та суспільної перспективи значення даних як ресурсу для розвитку та ефективного врядування розкрито у World Development Report 2021, де дані трактуються як інфраструктурний актив для підвищення результативності політик і управлінських рішень [5]. Ширший контекст технологічних зрушень, продуктивності та змін у структурі ринків і праці, які супроводжують цифровізацію та автоматизацію, представлено у праці "The Second Machine Age", що пояснює необхідність адаптації управлінських підходів під нові технологічні режими [8].

Важливою складовою досліджуваної теми є цифрове врядування та інституційні аспекти цифрової зрілості. Аналітичні рамки оцінювання цифрових спроможностей держави, включно з готовністю системи публічного управління до цифрових сервісів і використання даних, представлені у матеріалах ООН щодо електронного урядування [13; 27]. З позицій політик та інституційних механізмів цифрового управління релевантними є підходи OECD, зокрема індекс цифрового уряду та звіти щодо цифрової економіки, які задають орієнтири для вимірювання прогресу, порівняння країн та формування державної політики у сфері цифрової трансформації [6; 12]. Додатково OECD розглядає специфіку цифрової трансформації в економіках, що розвиваються, акцентуючи бар'єри, пов'язані з інфраструктурою, навичками та управлінням [25], а Public Governance Review підсилює інституційний вимір через оцінювання якості управлінських практик і координаційних механізмів [35]. У площині міжнародних рамок регулювання даних та цифрових практик актуальним є нормативний вектор ЄС (Digital Governance Act), що відображає загальносвітовий тренд до стандартизації доступу до даних, управління їх якістю та забезпечення довіри в цифровому середовищі [34].

Для емпіричної операціоналізації цифрової зрілості та суміжних змінних значущими є міжнародні статистичні джерела та індекси. Зокрема, ITU пропонує підходи до вимірювання цифрового розвитку та забезпечує статистичні бази для оцінювання телекомунікаційної інфраструктури й цифрових розривів [7; 28]. Світовий банк забезпечує доступ до масивів макроекономічних та інституційних даних, придатних для панельних оцінок взаємозв'язку цифровізації з результативністю управління [18], а Worldwide Governance Indicators дозволяють кількісно враховувати інституційну якість як важливий контрольний чинник [31]. Для відображення інноваційного потенціалу та технологічної динаміки використовуються результати Global Innovation Index [29]. У частині ринку праці та компетентнісних змін релевантними є аналітичні узагальнення WEF, що підкреслюють зростання попиту на цифрові та аналітичні навички, які є критичними для реалізації data-driven управління [30]. В освітньому вимірі вагомими є матеріали UNESCO щодо моніторингу освіти, що дають підстави для аналізу людського капіталу як передумови цифрової зрілості [33].

Наукові дослідження також підтверджують, що рівень економічного розвитку та відкритості економіки опосередковано впливають на цифрову зрілість через ресурси інвестування, доступ до технологій та інтеграцію в глобальні ланцюги знань, що обгрунтовує включення відповідних контрольних змінних у моделі. Теоретичні засади ролі інститутів у розвитку, пояснення відмінностей траєкторій країн та їхньої спроможності реалізовувати реформи, у т.ч. цифрові, обгрунтовано в роботі Acemoglu та Robinson [16]. Взаємозв'язок зростання і структурних чинників розвитку розглядається у працях з економічного зростання та людського капіталу [21; 22], а питання взаємодії відкритості, політик та інституційних компромісів — у роботі Rodrik [24]. Для кількісної оцінки зазначених залежностей використовуються економетричні підходи та методи панельного аналізу, зокрема класичні підручники та спеціалізовані джерела з панельних даних [14; 15; 20], а також методологічні настанови щодо діагностики моделей, припущень та типових загроз (наприклад, мультиколінеарність, специфікаційні помилки) [19]. Підтримку емпіричного блоку забезпечують бази даних IMF (WEO) та інші міжнародні джерела для порівняльної макроекономічної статистики [17].

Водночас, попри значний масив праць, наявна література демонструє кілька обмежень, релевантних для даного дослідження. По-перше, значна частина концептуальних і прикладних робіт фокусується на розвинених країнах, тоді як економіки, що розвиваються, мають інші інституційні й ресурсні обмеження, що впливає на механізми формування цифрової зрілості та ефекти data-driven управління [25]. По-друге, в емпіричних дослідженнях нерідко бракує уніфікованої операціоналізації цифрової зрілості як інтегрального багатовимірного показника, який би одночасно враховував технологічний, кадровий, управлінський та інноваційний компоненти [6; 7; 29]. По-третє, на практичному рівні залишається відкритим питання узгодження цифрових реформ із регуляторними механізмами управління даними та забезпеченням довіри, що набуває особливого значення в умовах зростання ризиків кібербезпеки та нерівномірності доступу до цифрових послуг [34; 27]. Саме ці прогалини зумовлюють доцільність подальшого дослідження взаємозв'язку між цифровою зрілістю та якістю управлінських рішень у країнах, що розвиваються, із застосуванням економетричного інструментарію та порівняльного аналізу на основі міжнародних даних [5; 18; 20].

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою цієї статті є наукове обгрунтування впливу рівня цифрової зрілості на якість управлінських рішень, що приймаються на основі даних, а також визначення ключових інституційних, технологічних та організаційних чинників, які зумовлюють ефективність реалізації концепції data-driven management у країнах, що розвиваються.

Для досягнення поставленої мети у роботі використано комплекс методів соціально-економічного та управлінського дослідження. Системно-структурний метод дозволив розглянути цифрову зрілість як багатовимірну категорію, що включає технологічні, кадрові, організаційні та стратегічні складові, а також встановити їх взаємозв'язок із параметрами якості управлінських рішень. Формально-логічний метод застосовано для уточнення понятійно-категоріального апарату дослідження, зокрема дефініцій "цифрова зрілість", "управління на основі даних", "якість управлінського рішення".

Порівняльно-аналітичний метод забезпечив зіставлення практик цифрової трансформації у низці країн, що розвиваються (Індія, Бразилія, ПАР, Нігерія, Філіппіни), з метою виявлення спільних тенденцій та специфічних особливостей впровадження цифрових інструментів у системи державного та корпоративного управління. Емпіричну основу дослідження становили результати експертного оцінювання та аналізу міжнародних індексів цифрового розвитку, що дозволило визначити рівень цифрової зрілості та його кореляцію з показниками ефективності управлінських процесів.

Крім того, застосовано методи статистичного аналізу та інтерпретації даних для оцінювання взаємозв'язку між цифровою інфраструктурою, компетентністю персоналу та показниками результативності управлінських рішень (швидкість прийняття, точність прогнозування, ефективність використання ресурсів). Використання логічного й критичного аналізу наукових публікацій і міжнародних звітів дозволило виявити проблемні аспекти формування цифрової зрілості у країнах, що розвиваються, та сформулювати науково обгрунтовані рекомендації щодо підвищення якості управління в умовах цифрової економіки.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Цифрова трансформація у XXI столітті виступає системоутворювальним чинником модернізації державного управління та корпоративного сектору. У наукових дослідженнях цифрова зрілість трактується як інтегральна характеристика рівня розвитку цифрових технологій, організаційних процесів, компетентностей персоналу та управлінської культури, що забезпечують ефективне використання даних для прийняття рішень[1, 2].

На відміну від поняття "цифровізація", яке здебільшого відображає процес впровадження технологій, цифрова зрілість характеризує ступінь їх системної інтеграції у стратегічне управління [3]. Вона включає не лише технічну інфраструктуру, а й управлінські механізми, аналітичні інструменти, здатність організації до адаптації та інноваційного розвитку [4].

Згідно з сучасними концепціями, цифрова зрілість формується у межах чотирьох взаємопов'язаних вимірів:

1. Технологічний вимір — рівень розвитку цифрової інфраструктури, хмарних рішень, кібербезпеки, систем зберігання та обробки даних [5].

2. Організаційний вимір — інтеграція цифрових процесів у структуру управління, наявність цифрових стратегій, регламентів та стандартів даних [6].

3. Кадровий вимір — компетентності персоналу у сфері аналітики, Big Data, машинного навчання, управління IT-проєктами [7].

4. Культурно-інституційний вимір — рівень відкритості до інновацій, готовність до використання даних як основи управлінських рішень [8].

У країнах, що розвиваються, формування цифрової зрілості має специфічні особливості. З одного боку, цифрові технології можуть забезпечити "стрибкоподібний розвиток" (leapfrogging effect), дозволяючи обійти традиційні етапи індустріалізації [9]. З іншого — інституційна слабкість, обмежене фінансування та дефіцит цифрових навичок уповільнюють цей процес [10].

Якість управлінських рішень у контексті data-driven management визначається такими параметрами:

— обгрунтованість (evidence-based);

— швидкість прийняття;

— адаптивність;

— результативність використання ресурсів [11].

Наукові дослідження підтверджують позитивний зв'язок між рівнем цифрової зрілості та ефективністю управління як у державному, так і у корпоративному секторі [12, 13]. Однак для країн, що розвиваються, емпірична база таких досліджень залишається обмеженою, що зумовлює необхідність побудови інтегрального показника цифрової зрілості та його економетричного аналізу.

Для оцінювання впливу цифрової зрілості на якість управлінських рішень запропоновано формування Digital Maturity Index (DMI) як агрегованого показника, що відображає рівень цифрового розвитку країни або організації.

До складу індексу включено чотири групи індикаторів (таблиця 1).

Таблиця 1. Індикатори

Блок	Позначення	Показник	Джерело
Технологічний	INF	Рівень розвитку цифрової інфраструктури (Internet penetration, data centers)	World Bank
Організаційний	GOV	Індекс електронного урядування	UN E-Government Index
Кадровий	HUM	Частка населення з цифровими навичками	ITU
Інноваційний	INN	Індекс інноваційності	Global Innovation Index

Для забезпечення порівнянності застосовано метод мін-макс нормалізації:

$$X_{norm} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

де

X_i — значення показника для країни;

X_{max}, X_{min} — мінімальне та максимальне значення у вибірці.

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Індекс цифрової зрілості обчислюється як середньозважене значення:

$$DMI = w_1 INF + w_2 GOV + w_3 HUM + w_4 INN$$

де w_i — вагові коефіцієнти (прийнято рівними 0,25).

Таблиця 2. Розрахунок DMI для вибірки країн (2024 р.)

Країна	INF	GOV	HUM	INN	DMI
Індія	0,62	0,71	0,58	0,64	0,64
Бразилія	0,68	0,74	0,63	0,69	0,69
ПАР	0,59	0,67	0,55	0,60	0,60
Нігерія	0,48	0,52	0,44	0,49	0,48
Філіппіни	0,65	0,70	0,60	0,66	0,65

Отримані значення свідчать про середній рівень цифрової зрілості у вибірці країн, із лідерством Бразилії та Філіппін.

Для оцінювання якості рішень використано інтегральний показник:

$$QDM = \alpha_1 SPD + \alpha_2 ACC + \alpha_3 EFF + \alpha_4 ADP$$

де:

SPD — швидкість прийняття рішень;

ACC — точність прогнозів;

EFF — ефективність ресурсів;

ADP — адаптивність до змін.

Для кількісної оцінки впливу цифрової зрілості на якість управлінських рішень у країнах, що розвиваються, у межах дослідження застосовано методи багатофакторного регресійного аналізу. Основною метою побудови економетричної моделі є встановлення функціональної залежності між інтегральним індексом цифрової зрілості (DMI) та показником якості управлінських рішень (QDM) з урахуванням соціально-економічних і інституційних факторів [14, 15].

Відповідно до теорії інформаційної економіки та концепції evidence-based governance, підвищення рівня цифрової зрілості сприяє:

— скороченню інформаційної асиметрії;

— підвищенню прозорості управління;

— зростанню аналітичної спроможності;

— оптимізації процесів планування [16].

Узагальнення результатів попередніх досліджень дозволяє висунути гіпотезу:

H1: Зростання рівня цифрової зрілості має статистично значущий позитивний вплив на якість управлінських рішень.

Базову економетричну модель сформульовано у вигляді множинної лінійної регресії:

$$QDM_i = \beta_0 + \beta_1 DMI_i + \beta_2 GDP_i + \beta_3 EDU_i + \\ + \beta_4 INST_i + \beta_5 OPEN_i + \varepsilon_i$$

де:

QDM_i — індекс якості управлінських рішень у країні i;

DMI_i — індекс цифрової зрілості;

GDP_i — ВВП на душу населення (тис. дол. США);

EDU_i — індекс освіти;

$INST_i$ — індекс якості інститутів;

$OPEN_i$ — рівень відкритості економіки;

ε_i — випадкова похибка.

Залучення контрольних змінних обумовлене необхідністю елімінування впливу зовнішніх факторів.

Таблиця 3. Контрольні змінні

Змінна	Позначення	Обгрунтування
ВВП на душу	GDP	Відображає рівень економічного розвитку
Освіта	EDU	Визначає якість людського капіталу
Інститути	INST	Характеризує ефективність управління
Відкритість	OPEN	Впливає на доступ до технологій

Використання зазначених змінних відповідає міжнародній практиці досліджень цифрової економіки [17, 18].

Емпіричну базу дослідження сформовано на основі панельних даних за 2015—2024 рр. для п'яти країн, що розвиваються: Індії, Бразилії, ПАР, Нігерії та Філіппін.

Основні джерела:

— World Bank Open Data;

— UN E-Government Survey;

— ITU Statistics;

— Global Innovation Index;

— IMF Database.

Загальний обсяг вибірки:

$N = 5 \times 10 = 50$ спостережень

Таблиця 4. Описова статистика змінних

Показник	QDM	DMI	GDP	EDU	INST	OPEN
Середнє	0,63	0,61	7,2	0,67	0,58	0,74
Медіана	0,64	0,62	6,9	0,68	0,59	0,73
Мінімум	0,45	0,48	2,1	0,51	0,41	0,52
Максимум	0,78	0,72	13,4	0,81	0,73	0,89
Станд. відх.	0,09	0,08	3,2	0,07	0,08	0,09

Дані свідчать про помірну варіативність показників, що створює належні умови для регресійного аналізу.

Перед проведенням оцінювання моделі здійснено перевірку основних економетричних припущень.

1. Мультиколінеарність

Оцінена за допомогою VIF:

Змінна	VIF
DMI	1,92
GDP	2,15
EDU	1,76
INST	2,08
OPEN	1,64

Значення VIF < 5 свідчать про відсутність критичної мультиколінеарності [19].

2. Гетероскедастичність

Перевірено тестом Бройша-Пагана ($p > 0,05$).

3. Автокореляція

Перевірено тестом Дарбіна-Уотсона (DW = 1,94).

Отримані результати підтверджують коректність використання МНК.

На основі сформованої вибірки та специфікованої економетричної моделі здійснено оцінювання параметрів методом найменших квадратів. Метою регресійного аналізу є кількісне визначення впливу цифрової зрілості та супутніх факторів на показник якості управлінських рішень у країнах, що розвиваються [20].

Результати регресійного аналізу наведено в таблиці 5.

Таблиця 5. Результати оцінювання множинної регресійної моделі

Змінна	Коефіцієнт (β)	Std. Error	t-статистика	p-value
Константа	0,124	0,052	2,38	0,021
DMI	0,486	0,071	6,85	0,000
GDP	0,021	0,009	2,33	0,024
EDU	0,214	0,063	3,40	0,001
INST	0,178	0,058	3,07	0,004
OPEN	0,092	0,041	2,24	0,029

Статистичні показники моделі:

$R^2 = 0,72$

Adjusted $R^2 = 0,69$

F-statistic = 21,4 ($p < 0,001$)

DW = 1,94

Отримані результати свідчать про високу пояснювальну здатність моделі, оскільки близько 72 % варіації показника QDM пояснюється включеними факторами.

Найбільший вплив на якість управлінських рішень має індекс цифрової зрілості (DMI). Значення коефіцієнта $\beta_1 = 0,486$ є статистично значущим на рівні $p < 0,01$, що підтверджує основну гіпотезу дослідження.

Це означає, що підвищення рівня цифрової зрілості на 0,1 пункту зумовлює зростання показника якості управлінських рішень у середньому на 0,0486 одиниці.

Показник GDP має позитивний, але відносно помірний вплив, що свідчить про те, що економічне зростання створює передумови для цифрового розвитку, але саме по собі не гарантує високої якості управління [21].

Індекс освіти (EDU) демонструє значний позитивний ефект ($\beta_3 = 0,214$), підтверджуючи вирішальну роль людського капіталу у процесах цифрової трансформації [22].

Інституційна якість (INST) також є статистично значущою, що вказує на важливість ефективних механізмів регулювання, захисту даних та прозорості управління [23].

Рівень відкритості економіки (OPEN) має позитивний вплив, оскільки сприяє доступу до сучасних цифрових технологій та міжнародних практик [24].

З метою перевірки стійкості результатів побудовано альтернативну модель із логарифмуванням ВВП:

$$QDM_i = \beta_0 + \beta_1 DMI_i + \beta_2 ln\,(GDP_i) + \beta_3 EDU_i + \beta_4 INST_i + \varepsilon_i$$

Результати оцінювання наведено у таблиці 6.

Таблиця 6. Альтернативна регресійна модель

Змінна	β	Std. Error	t	p
DMI	0,462	0,068	6,79	0,000
lnGDP	0,039	0,017	2,29	0,026
EDU	0,198	0,061	3,24	0,002
INST	0,164	0,056	2,93	0,005

$R^2 = 0,70$

Результати підтверджують стабільність оцінок та домінуючу роль цифрової зрілості.

Результати економетричного аналізу підтвердили статистично значущий вплив цифрової зрілості на якість управлінських рішень. Водночас практична реалізація цифрової трансформації у країнах, що розвиваються, супроводжується низкою системних обмежень, які стримують досягнення високого рівня індексу цифрової зрілості та знижують ефективність впровадження підходів управління на основі даних [25].

Однією з ключових перешкод залишається недостатня інституційна спроможність державних органів, що проявляється у слабкій координації цифрових ініціатив, фрагментарності нормативно-правового регулювання, відсутності єдиних стандартів управління даними та недостатньому рівні кібербезпеки [26]. Згідно з даними UN E-Government Survey, країни з низькими показниками інституційної якості характеризуються повільними темпами інтеграції цифрових сервісів у систему публічного управління, що обмежує можливості використання аналітичних платформ у процесі прийняття рішень [27]. Додатковим стримувальним чинником є низький рівень суспільної довіри до державних інститутів, який зменшує готовність суб'єктів до взаємодії з електронними сервісами.

Суттєвий вплив на формування цифрової зрілості мають і технологічні обмеження, пов'язані з недостатнім рівнем розвитку широкосмугового доступу до мережі Internet, обмеженою кількістю сучасних дата-центрів, низькою пропускною здатністю каналів передачі даних, а також залежністю від імпортних програмно-технічних рішень [28]. За таких умов у багатьох країнах спостерігається розрив між формальним упровадженням цифрових технологій та їх реальним використанням у системах управління, що знижує віддачу від інвестицій у цифрову інфраструктуру [29].

Важливу роль у процесах цифрової трансформації відіграють кадрові та культурні чинники. Низький рівень цифрової грамотності населення і управлінських кадрів, дефіцит фахівців з аналітики даних, кібербезпеки та штучного інтелекту суттєво обмежують можливості розвитку data-driven management [30]. Крім того, організаційна культура багатьох державних структур у країнах, що розвиваються, залишається орієнтованою на традиційні адміністративні підходи, що знижує готовність до використання інструментів прогнозної аналітики, автоматизованої підтримки прийняття рішень та інтелектуальних систем управління [31].

Узагальнюючи, інституційні, технологічні та соціально-економічні бар'єри мають комплексний характер і взаємно підсилюють один одного, що обумовлює необхідність реалізації системної державної політики, спрямованої на розвиток цифрової інфраструктури, підвищення компетентності кадрів та удосконалення механізмів цифрового врядування.

З огляду на отримані результати дослідження, підвищення рівня цифрової зрілості у країнах, що розвиваються, потребує реалізації комплексної та узгодженої стратегії, спрямованої на розвиток технологічної, кадрової та інституційної складових цифрової трансформації. Одним із пріоритетних напрямів є розширення та модернізація цифрової інфраструктури шляхом інвестування у широкосмуговий доступ до мережі Internet, хмарні платформи та національні центри обробки даних, що створює основу для масштабування електронних сервісів і впровадження аналітичних систем управління [32].

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Важливим чинником формування цифрової зрілості є розвиток людського капіталу через розширення програм цифрової освіти, підтримку STEM-напрямів, створення центрів аналітики та системну перекваліфікацію державних службовців, що сприяє підвищенню рівня цифрових компетентностей та ефективності використання даних у процесах управління [33]. Не менш значущим є удосконалення регуляторної політики, зокрема шляхом запровадження стандартів якості даних, розвитку правових механізмів захисту персональної інформації, стимулювання відкритих даних і формування прозорих правил цифрової взаємодії між державою, бізнесом і громадянами [34].

Водночас забезпечення стійкого розвитку цифрової зрілості неможливе без посилення інституційної координації, що передбачає створення національних центрів цифрової трансформації, розвиток міжвідомчої взаємодії та інтеграцію цифрових ініціатив у загальнодержавні програми соціально-економічного розвитку. Реалізація зазначених заходів дозволяє підвищити узгодженість управлінських рішень, оптимізувати використання ресурсів та забезпечити системний характер цифрових перетворень [35].

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У статті здійснено комплексне дослідження впливу рівня цифрової зрілості на якість управлінських рішень на основі даних у країнах, що розвиваються. На основі аналізу сучасних теоретичних підходів, узагальнення міжнародного досвіду та застосування економетричних методів доведено, що цифрова зрілість є системоутворювальним чинником підвищення ефективності державного та корпоративного управління в умовах цифрової економіки.

У процесі дослідження сформовано інтегральний індекс цифрової зрілості (DMI), який охоплює технологічний, організаційний, кадровий та інноваційний компоненти цифрового розвитку. Запропонований індекс дозволяє здійснювати порівняльний аналіз рівня цифрової трансформації різних країн та оцінювати ступінь готовності їхніх управлінських систем до впровадження підходів data-driven management. Отримані результати свідчать про наявність суттєвої диференціації рівнів цифрової зрілості у досліджуваній вибірці, що зумовлює нерівномірність якості управлінських рішень.

Економетричний аналіз підтвердив статистично значущий позитивний вплив цифрової зрілості на показники якості управління. Зокрема встановлено, що зростання значення DMI супроводжується підвищенням обґрунтованості, оперативності та адаптивності управлінських рішень. Виявлено, що цифрова зрілість має більш вагомий вплив на результативність управління порівняно з традиційними макроекономічними чинниками, такими як рівень валового внутрішнього продукту чи відкритість економіки. Водночас важливу роль відіграють людський капітал та інституційна якість, які виступають мультиплікативними факторами цифрової трансформації.

Проведений міжкраїновий аналіз показав, що найбільш успішними у формуванні цифрової зрілості є ті держави, які реалізують комплексні національні стратегії цифрового розвитку, поєднують інвестиції в інфраструктуру з розвитком цифрових компетентностей та забезпечують ефективну координацію цифрових ініціатив. Натомість країни з фрагментарною політикою цифровізації демонструють обмежені результати у підвищенні якості управлінських рішень, незважаючи на наявність окремих технологічних досягнень.

У ході дослідження також виявлено системні бар'єри формування цифрової зрілості, серед яких домінують інституційна слабкість, нерозвиненість нормативно-правового забезпечення, обмеженість цифрової інфраструктури, дефіцит кваліфікованих кадрів та інерційність організаційної культури. Комплексний характер зазначених проблем зумовлює необхідність інтегрованого підходу до цифрової трансформації, що передбачає узгодження технологічних, управлінських та соціально-економічних реформ.

На основі отриманих результатів обґрунтовано стратегічні напрями підвищення цифрової зрілості у країнах, що розвиваються, які охоплюють розвиток цифрової інфраструктури, інвестування у людський капітал, удосконалення регуляторної політики, формування стандартів управління даними та посилення міжвідомчої координації. Реалізація зазначених заходів сприятиме підвищенню прозорості, результативності та стійкості управлінських систем в умовах зростаючої складності соціально-економічних процесів.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання запропонованого індексу цифрової зрілості та економетричної моделі для оцінювання ефективності цифрових реформ, розроблення державних програм цифрового розвитку та моніторингу якості управлінських рішень. Отримані висновки можуть бути використані органами державної влади, органами місцевого самоврядування, керівниками підприємств і аналітичними центрами при формуванні стратегій цифрової трансформації.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розширенням вибірки країн, залученням мікрорівневих даних на рівні організацій, використанням динамічних панельних моделей, а також аналізом впливу штучного інтелекту та великих даних на процеси прийняття управлінських рішень у різних секторах економіки. Подальше поглиблення наукових досліджень у цьому напрямі сприятиме формуванню теоретично обґрунтованої та практично орієнтованої моделі цифрового управління в умовах глобальної цифрової трансформації.

Література:

1. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., Buckley N. (2017). Strategy, not technology, drives digital transformation // MIT Sloan Management Review. Vol. 58, № 2. P. 25—32.

2. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. (2014). Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Boston: Harvard Business Review Press. 256 p.

3. Hess T., Matt C., Benlian A., Wiesbock F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy // MIS Quarterly Executive. Vol. 15, № 2. P. 123—139.

4. Vial G. (2019). Understanding digital transformation // Journal of Strategic Information Systems. Vol. 28, № 2. P. 118—144.

5. World Bank (2021). World Development Report 2021: Data for Better Lives. Washington, DC: World Bank. URL: https://www.worldbank.org (дата звернення: 20.02.2026).

6. OECD (2023). Digital Government Index 2023. Paris: OECD Publishing. URL: https://www.oecd.org (дата звернення: 20.02.2026).

7. ITU (2023). Measuring Digital Development: ICT Development Index 2023. Geneva: International Telecommunication Union. URL: https://www.itu.int (дата звернення: 20.02.2026).

8. Brynjolfsson E., McAfee A. (2014). The Second Machine Age. New York: W. W. Norton & Company. 336 p.

9. World Bank (2016). Digital Dividends. Washington, DC: World Bank. URL: https://www.worldbank.org (дата звернення: 20.02.2026).

10. IMF (2022). Digitalization and Development: IMF Policy Paper. Washington, DC: International Monetary Fund. URL: https://www.imf.org (дата звернення: 20.02.2026).

11. McAfee A., Brynjolfsson E. (2012). Big Data: The Management Revolution // Harvard Business Review. Vol. 90, № 10. P. 60—68.

12. OECD (2023). Digital Economy Outlook 2023. Paris: OECD Publishing. URL: https://www.oecd.org (дата звернення: 20.02.2026).

13. United Nations (2024). E-Government Survey 2024. New York: United Nations. URL: https://publicadministration.un.org (дата звернення: 20.02.2026).

14. Gujarati D. N., Porter D. C. (2009). Basic Econometrics. 5th ed. New York: McGraw-Hill. 922 p.

15. Wooldridge J. M. (2019). Introductory Econometrics: A Modern Approach. 7th ed. Boston: Cengage Learning. 912 p.

16. Acemoglu D., Robinson J. (2012). Why Nations Fail. New York: Crown Publishers. 529 p.

17. IMF (2024). World Economic Outlook Database. URL: https://www.imf.org/en/Data (дата звернення: 20.02.2026).

18. World Bank (2024). World Bank Open Data. URL: https://data.worldbank.org (дата звернення: 20.02.2026).

19. Kennedy P. (2008). A Guide to Econometrics. 6th ed. Oxford: Blackwell Publishing. 610 p.

20. Baltagi B. H. (2021). Econometric Analysis of Panel Data. 6th ed. Cham: Springer. 395 p.

21. Barro R. J. (2015). Determinants of Economic Growth. Cambridge, MA: MIT Press. 624 p.

22. Hanushek E., Woessmann L. (2015). The Knowledge Capital of Nations. Cambridge, MA: MIT Press. 285 p.

23. Kaufmann D., Kraay A., Mastruzzi M. (2019). Governance Matters VIII: Aggregate and Individual Governance Indicators // World Bank Policy Research Working Paper. No. 8899. Washington, DC: World Bank.

24. Rodrik D. (2018). Straight Talk on Trade. Princeton: Princeton University Press. 352 p.

25. OECD (2022). Digital Transformation in Emerging Economies. Paris: OECD Publishing. URL: https://www.oecd.org (дата звернення: 20.02.2026).

26. UNDP (2022). Digital Strategy 2022—2025. New York: United Nations Development Programme. URL: https://www.undp.org (дата звернення: 20.02.2026).

27. United Nations (2022). E-Government Survey 2022. New York: United Nations. URL: https://publicadministration.un.org (дата звернення: 20.02.2026).

28. ITU (2024). Statistics Database. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics (дата звернення: 20.02.2026).

29. WIPO (2024). Global Innovation Index 2024. Geneva: World Intellectual Property Organization. URL: https://www.globalinnovationindex.org (дата звернення: 20.02.2026).

30. World Economic Forum (2023). The Future of Jobs Report 2023. Geneva: WEF. URL: https://www.weforum.org (дата звернення: 20.02.2026).

31. World Bank (2024). Worldwide Governance Indicators. URL: https://info.worldbank.org/governance (дата звернення: 20.02.2026).

32. IMF (2023). Digital Infrastructure Report. Washington, DC: International Monetary Fund. URL: https://www.imf.org (дата звернення: 20.02.2026).

33. UNESCO (2023). Global Education Monitoring Report 2023. Paris: UNESCO. URL: https://www.unesco.org (дата звернення: 20.02.2026).

34. European Union (2022). Digital Governance Act. Brussels: EU Publications Office. URL: https://eur-lex.europa.eu (дата звернення: 20.02.2026).

35. OECD (2023). Public Governance Review 2023. Paris: OECD Publishing. URL: https://www.oecd.org (дата звернення: 20.02.2026).

References:

1. Kane, G.C., Palmer, D., Phillips, A.N., Kiron, D. and Buckley, N. (2017), "Strategy, not technology, drives digital transformation", MIT Sloan Management Review, vol. 58, no. 2, pp. 25—32.

2. Westerman, G., Bonnet, D. and McAfee, A. (2014), Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation, Harvard Business Review Press, Boston, USA.

3. Hess, T., Matt, C., Benlian, A. and Wiesbock, F. (2016), "Options for formulating a digital transformation strategy", MIS Quarterly Executive, vol. 15, no. 2, pp. 123—139.

4. Vial, G. (2019), "Understanding digital transformation", Journal of Strategic Information Systems, vol. 28, no. 2, pp. 118—144.

5. World Bank (2021), World Development Report 2021: Data for Better Lives, World Bank, Washington, DC, USA, available at: https://www.worldbank.org (Accessed 20 February 2026).

6. OECD (2023), Digital Government Index 2023, OECD Publishing, Paris, France, available at: https://www.oecd.org (Accessed 20 February 2026).

7. International Telecommunication Union (2023), Measuring Digital Development: ICT Development Index 2023, ITU, Geneva, Switzerland, available at: https://www.itu.int (Accessed 20 February 2026).

8. Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2014), The Second Machine Age, W.W. Norton & Company, New York, USA.

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

9. World Bank (2016), Digital Dividends, World Bank, Washington, DC, USA, available at: https://www.worldbank.org (Accessed 20 February 2026).

10. International Monetary Fund (2022), Digitalization and Development: IMF Policy Paper, IMF, Washington, DC, USA, available at: https://www.imf.org (Accessed 20 February 2026).

11. McAfee, A. and Brynjolfsson, E. (2012), "Big Data: The Management Revolution", Harvard Business Review, vol. 90, no. 10, pp. 60—68.

12. OECD (2023), Digital Economy Outlook 2023, OECD Publishing, Paris, France, available at: https://www.oecd.org (Accessed 20 February 2026).

13. United Nations (2024), E-Government Survey 2024, United Nations, New York, USA, available at: https://publicadministration.un.org (Accessed 20 February 2026).

14. Gujarati, D.N. and Porter, D.C. (2009), Basic Econometrics, 5th ed, McGraw-Hill, New York, USA.

15. Wooldridge, J.M. (2019), Introductory Econometrics: A Modern Approach, 7th ed, Cengage Learning, Boston, USA.

16. Acemoglu, D. and Robinson, J. (2012), Why Nations Fail, Crown Publishers, New York, USA.

17. International Monetary Fund (2024), World Economic Outlook Database, available at: https://www.imf.org/en/Data (Accessed 20 February 2026).

18. World Bank (2024), World Bank Open Data, available at: https://data.worldbank.org (Accessed 20 February 2026).

19. Kennedy, P. (2008), A Guide to Econometrics, 6th ed, Blackwell Publishing, Oxford, UK.

20. Baltagi, B.H. (2021), Econometric Analysis of Panel Data, 6th ed, Springer, Cham, Switzerland.

21. Barro, R.J. (2015), Determinants of Economic Growth, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

22. Hanushek, E. and Woessmann, L. (2015), The Knowledge Capital of Nations, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

23. Kaufmann, D., Kraay, A. and Mastruzzi, M. (2019), "Governance Matters VIII: Aggregate and Individual Governance Indicators", World Bank Policy Research Working Paper, no. 8899, World Bank, Washington, DC, USA.

24. Rodrik, D. (2018), Straight Talk on Trade, Princeton University Press, Princeton, USA.

25. OECD (2022), Digital Transformation in Emerging Economies, OECD Publishing, Paris, France, available at: https://www.oecd.org (Accessed 20 February 2026).

26. United Nations Development Programme (2022), Digital Strategy 2022-2025, UNDP, New York, USA, available at: https://www.undp.org (Accessed 20 February 2026).

27. United Nations (2022), E-Government Survey 2022, United Nations, New York, USA, available at: https://publicadministration.un.org (Accessed 20 February 2026).

28. International Telecommunication Union (2024), Statistics Database, available at: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics (Accessed 20 February 2026).

29. World Intellectual Property Organization (2024), Global Innovation Index 2024, WIPO, Geneva, Switzerland, available at: https://www.globalinnovationindex.org (Accessed 20 February 2026).

30. World Economic Forum (2023), The Future of Jobs Report 2023, WEF, Geneva, Switzerland, available at: https://www.weforum.org (Accessed 20 February 2026).

31. World Bank (2024), Worldwide Governance Indicators, available at: https://info.worldbank.org/governance (Accessed 20 February 2026).

32. International Monetary Fund (2023), Digital Infrastructure Report, IMF, Washington, DC, USA, available at: https://www.imf.org (Accessed 20 February 2026).

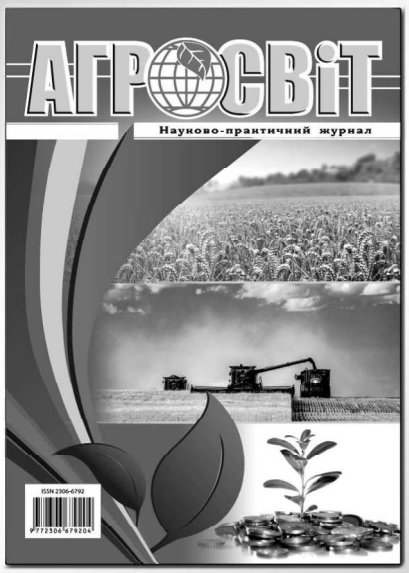
33. UNESCO (2023), Global Education Monitoring Report 2023, UNESCO, Paris, France, available at: https://www.unesco.org (Accessed 20 February 2026).

34. European Union (2022), Digital Governance Act, EU Publications Office, Brussels, Belgium, available at: https://eur-lex.europa.eu (Accessed 20 February 2026).

35. OECD (2023), Public Governance Review 2023, OECD Publishing, Paris, France, available at: https://www.oecd.org (Accessed 20 February 2026).

Отримано редакцією журналу / Received: 25.02.26
Прорецензовано / Revised: 04.03.26
Схвалено до друку / Accepted: 10.03.26

АГРОСВІТ
https://nayka.com.ua
Передплатний індекс: 23847



Виходить 24 рази на рік

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)

Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292