

ЦИФРОВИЙ ЛАНДШАФТ ГЛОБАЛЬНОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

©2025 КАЛЕНЮК І. С., УНІНЕЦЬ І. М., ДЬЯКОН А. А.

УДК 330.341.1
JEL: F63; L86; O32; Q01

Каленюк І. С., Унінець І. М., Дьякон А. А. Цифровий ландшафт глобального економічного розвитку

Динамічне поширення ІКТ є визначальним трендом сучасного глобального розвитку, трансформує всю систему взаємозв'язків та комунікацій, створює нові форми та моделі економічної діяльності, нові ринки та нові цілі для інвестицій. Процеси цифрової трансформації мають настільки стрімку динаміку, що аналіз кількісних даних, порівняння стану та темпів зростання залишається досить актуальною науковою проблемою. Метою статті виступає систематизація основних глобальних індексів, що характеризують процеси диджиталізації, та виявлення світових країн-лідерів. У результаті дослідження було визначено ключові світові індекси, що вимірюють та ранжують країни залежно від рівня та динаміки диджиталізації. Такими індексами визначено: ICT development index, Networked Readiness Index, Egovernment Development Index (EGDI), Digitization Index (DiGiX), Index Digital Economy and Society (DESI). Систематизація наявних даних протягом десятирічного періоду дозволила визначити країни – лідери за поширенням ІКТ у різних сферах суспільства. Аналіз даних дозволив підтвердити поширення доступу до інтернету в глобальному масштабі. Якщо у 2009 році всього 24% населення планети використовували інтернет (1,7 мільярда осіб), то у 2024 році вже 68%, або 5,5 мільярда. Водночас має місце значний цифровий розрив: у країнах з високим рівнем доходу 93% населення використовує інтернет, тоді як у країнах з низьким доходом – лише 27%. Україна за всіма індексами послідовно покращує свої позиції. Постійний моніторинг сучасних трендів розвитку ІКТ потребує подальшої уваги та залишає великий простір для подальшого аналізу, адже, незважаючи на великі інвестиції в цифрові екосистеми, наявною є значна нерівність серед країн світу, у зв'язку з чим актуальним питанням сучасного світогосподарського розвитку стає подолання цифрового розриву.

Ключові слова: диджиталізація, інформаційно-комунікаційні технології, соціально-економічний розвиток, цифровий розрив.

Табл.: 5. **Бібл.:** 42.

Каленюк Ірина Сергіївна – доктор економічних наук, професор, директор Науково-дослідного інституту економічного розвитку, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана (просп. Берестейський, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: kalenuk@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1807-2849>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/379417>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=57207888913>

Унінець Ірина Михайлівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економічної теорії, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана (просп. Берестейський, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: uninets.iryana@kneu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1690-6590>

Дьякон Антоніна Анатоліївна – доктор філософії, професор, проректор Ризького північного університету (вул. Валеріяса Сейлеса, 1, Рига, LV-1019, Латвія)

E-mail: antonina.djakona@isma.lv

UDC 330.341.1
JEL: F63; L86; O32; Q01

Kalenyuk I. S., Uninets I. M., Djakon A. A. The Digital Landscape of Global Economic Development

The rapid spread of ICT is a defining trend in modern global development, transforming the entire system of relationships and communications, creating new forms and models of economic activity, new markets, and new investment opportunities. The processes of digital transformation are developing so swiftly that the analysis of quantitative data, as well as comparisons of current status and growth rates, remains a highly relevant scientific challenge. The aim of the article is to systematize the main global indices that characterize digitization processes and to identify the world's leading countries. The study identified key global indices that measure and rank countries based on the level and dynamics of digitalization. These indices include: ICT Development Index, Networked Readiness Index, E-Government Development Index (EGDI), Digitization Index (DiGiX), and Digital Economy and Society Index (DESI). The systematization of existing data over a ten-year period has made it possible to identify the countries leading in the spread of ICT across various sectors of society. Analysis of the data confirmed the global expansion of internet access. While in 2009 only 24% of the world's population used the internet (1.7 billion people), by 2024 this figure had risen to 68%, or 5.5 billion people. At the same time, a significant digital divide persists: in high-income countries, 93% of the population uses the internet, whereas in low-income countries, only 27% do. Ukraine consistently improves its position according to all indices. Continuous monitoring of modern ICT development trends requires further attention and leaves ample scope for additional analysis, as despite large investments in digital ecosystems, substantial inequality remains among countries worldwide. Therefore, overcoming the digital divide has become a crucial issue in contemporary global economic development.

Keywords: digitalization, information and communication technologies, socioeconomic development, digital divide.

Tabl.: 5. **Bibl.:** 42.

Kalenyuk Iryna S. – D. Sc. (Economics), Professor, Director of the Research Institute of Economic Development, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman (54/1 Beresteyskyi Ave., Kyiv, 03057, Ukraine)

E-mail: kalenuk@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1807-2849>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/379417>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=57207888913>

Uninets Iryna M. – D. Sc. (Economics), Professor, Professor of the Department of Economic Theory, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman (54/1 Beresteyskyi Ave., Kyiv, 03057, Ukraine)

E-mail: uninets.iryana@kneu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1690-6590>

Djagon Antonina A. – PhD, Professor, Pro-rector of the Riga Nordic University (1 Valerijas Seiles Str., Riga, LV-1019, Latvia)

E-mail: antonina.djakona@isma.lv

Соціально-економічний розвиток у XXI столітті характеризується безпрецедентним поширенням інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ), внаслідок чого відбуваються зміни не лише в технологічній інфраструктурі, а й в економіці, політиці, культурі, в системі всіх комунікацій у суспільстві. Цифрові технології надають можливості швидкого прискорення всіх трансакцій і взаємодій, що значною мірою трансформує механізми та інструменти економічної діяльності. Під впливом активізації уваги до екологічних і соціальних проблем від нових технологій вже вимагається розумне керування всіма пов'язаними з ними процесами. Залежність соціально-економічного розвитку країн не стільки від ресурсних, скільки від технологічних, інноваційних чинників зумовлює особливу актуальність процесів диджиталізації для кожної країни.

З огляду на це вкрай важливою проблемою постає дослідження процесів поширення ІКТ, виявлення архітектури сучасного світу та позицій країни в ньому. Для кожної країни важливою метою стає забезпечення та покращення своїх конкурентних позицій у глобальному економічному середовищі. Сприйняття всіх новацій, пов'язаних з ІКТ у всіх сферах економічного та особистого життя населення, стає вимогою часу для всіх країн. Аксиомою є визнання залежності успіху розвитку країн від технологій та новітніх засобів використання ресурсів. Бути ефективним учасником у глобальному середовищі можливо тільки за умови застосування найсучасніших технологій та перетворення їх в неодмінний елемент щоденного життя.

Стрімке поширення ІКТ стає предметом уваги в багатьох дослідженнях. Значний науковий інтерес викликають ті зміни, що несуть новітні цифрові технології в економіці та бізнесі, для життя населення тощо. Досліджуються процеси поширення окремих технологій, визначається загальна та регіональна їх динаміка.

Вагоме місце в наукових дослідженнях займає осмислення сенсу процесів диджиталізації та цифрової трансформації, їх етапізації. Завдяки розробкам багатьох учених визначено такі віхи: дигітація, диджиталізація, цифрова трансформація, цифрова оптимізація Bokolo [1]; Boratyńska, [2];

Bumann & Peter [3]; Elia et al. [4]; Lanzolla et al. [5]; Mackenzie & Nygel [6]; Mergel et al. [7]; Patel [8]; Reis et al. [9]; Verhoef et al. [10]; Vial [11]. Зростання ролі ІКТ, процесів диджиталізації в загальному контексті глобального суспільного розвитку досліджують Л. Антонюк та ін. [12], Т. Kretschmer [13; 14].

З метою аналізу впливу ІКТ і тих змін і можливостей, які несуть новітні технології для життєдіяльності міст, реалізовані дослідження: F. Li, A. Nucciarelli, S. Roden, G. Graham [15]; C. Karri et al. [16]; M. Khanmohamadi and M. Guerrieri [17]; N. Kim et al. [18]. Вплив штучного інтелекту на розвиток цифрової громади досліджують С. Квітка, Н. Новіченко, О. Бардах [19]; вплив ІКТ на сталий розвиток міст і покращення якості життя громадян вивчають D. E. Okonta, V. Vukovic [20]. F. Qayyum, H. Jamil, F. Ali [21] досліджують інтеграцію систем управління енергією в розумні житлові будівлі, D. Szpilko et al. [22] – значення технологій для підвищення енергоефективності в містах.

Процеси цифрової трансформації бізнесу досліджують Е. С. Gkika et al. [23]; F. Imran et al. [24]; G. Kolomiyets et al. [25]; S. Kraus et al. [26]. М. Pagani С. Pardo аналізують вплив цифрових технологій на бізнес-мережі [27]; вплив штучного інтелекту на менеджмент цифрової трансформації бізнесу вивчають О. Куклін, І. Іванова, Т. Боровик [28]; D. Oyekunle, D. Boohene [29].

В оцінці тих трансформаційних процесів, що відбуваються в суспільстві під впливом ІКТ, важливим напрямом виступає кількісний і компаративний аналіз диджиталізації, динаміки процесів поширення ІКТ. Такі дослідження проводять Т. N. Hai et al. [30]; N. Haryanti et al. [31]; S. Tabar et al. [32] та багато інших дослідників. Актуальним питанням є оцінка процесів поширення ІКТ. З метою виміру цих трендів здійснюють збір інформації такі міжнародні організації, як Міжнародний Союз Телекомунікації (ITU), ОЕСР, Всесвітній економічний форум (WEF), ООН та ін. Розраховуються індекси, які оцінюють поширення різних складових ІКТ у різних сферах життєдіяльності (IDI, EGDI, DIGIX, DESI та ін.).

Процеси цифрової трансформації мають настільки стрімку динаміку, що аналіз кількісних

даних, порівняння стану та темпів зростання залишається досить актуальною науковою проблемою. Крім того, поява нових способів накопичення, передачі та використання інформації формує потребу появи нових показників, виявлення нових трендів. Безумовну актуальність зберігають і міжкрайнові порівняння національних економік в їх успішності процесів цифрової трансформації.

Метою статті виступає систематизація основних глобальних індексів, що характеризують процеси диджиталізації, та виявлення світових країн-лідерів.

Досягнення поставленої мети здійснено за допомогою збору інформації щодо основних глобальних діячів, які акумулюють відомості щодо поширення ІКТ на міжнародному рівні та розраховують індекси. Наступним кроком було визначено збір наявних даних протягом десятирічного періоду. З метою унаочнення результатів систематизовано дані щодо топ-10 країн за кожним індексом, що дозволило визначити країни – лідери за поширенням ІКТ у різних сферах суспільства.

Аналітичні дослідження процесів диджиталізації значно активізувалися з початком нового століття. Аналіз ступеня поширення інформаційно-комунікативних технологій в економіці є однією з найактуальніших проблем сучасних міжнародних економічних досліджень. Лідером вимірювання ролі ІКТ у суспільному розвитку є Міжнародний Союз Телекомунікації (ITU), який постійно працює над збором інформації щодо стану розвитку ІКТ у країнах світу.

З 2009 до 2017 рр. ITU щорічно розраховував Індекс розвитку ІКТ (*ICT development index*), що використовувався для моніторингу та порівняння розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) між країнами та в часі. З розвитком ІКТ нагальною стала потреба розширення складу показників і вдосконалення Індексу. ІКТ – феномен, який дуже динамічно розвивається, набуває нових форм прояву та потребує нових індикаторів для виміру. З'являються такі явища, як інтернет речей, штучний інтелект, поширюється ширококутний інтернет, реальністю стає застосування за допомогою ІКТ освітніх, медичних, фінансових послуг, участь у врядуванні тощо. Особливого значення набувають не тільки процеси поширення та доступу до ІКТ, а й набуття навичок, необхідних для використання сучасних технологій. Усі ці обставини зумовлюють необхідність розширення системи показників для виміру інформаційного суспільства.

У 2023 р., після перерви в публікації IDI між 2018 і 2022 роками, була розроблена та схвалена нова методологія розрахунку IDI, заснована на

концепції універсальної та змістовної зв'язності. Методологія дійсна протягом чотирьох років. На кінець 2025 р. уже вийшло три видання: IDI 2023, IDI 2024 та IDI 2025. Водночас робота над методологією продовжується далі.

Згідно з новою методологією повідомляються лише бали – економіки не ранжуються. Такий підхід дозволяє зосередитися на тому, що важливо: наскільки близькі країни та групи країн до досягнення універсальної та значущої підключеності та якого прогресу вони досягли. Відсутність рейтингів підкреслює той факт, що підключеність не є конкуренцією між країнами.

Сформувалася концепція універсального та змістовного підключення (UMC) як життєво важливої політичної мети. UMC визначається як надання кожному можливості насолоджуватися безпечним, корисним і продуктивним онлайн-досвідом за доступною ціною. UMC не означає, що кожен має бути підключений постійно, але описує ситуацію, коли кожен може отримати доступ до інтернету оптимально та доступно, коли і де йому це потрібно. IDI складається з десяти показників, розподілених за двома напрямками: універсальне та значуще підключення (UMC). Загальний бал IDI відображає сукупну ефективність за цими показниками. Універсальне підключення визначається за допомогою трьох показників: кількість осіб, які користуються інтернетом (%); домогосподарства з доступом до інтернету вдома (%); підписки на мобільний ширококутний доступ на 100 мешканців.

Значуще підключення визначається за допомогою семи показників: відсоток населення, охопленого щонайменше мережею мобільного зв'язку 3G; відсоток населення, охопленого щонайменше мережею мобільного зв'язку 4G/LTE; трафік мобільного ширококутного інтернету на одного підписника мобільного ширококутного зв'язку (ГБ); трафік фіксованого ширококутного інтернету на одного підписника фіксованого ширококутного зв'язку (ГБ); ціна кошика мобільних даних і голосового зв'язку для людей з високим споживанням (% від ВНД на душу населення); ціна кошика фіксованого ширококутного інтернету (% від ВНД на душу населення); особи, які володіють мобільним телефоном (%).

За даними ITU, на кінець 2009 р. у світі нараховувалося 4,6 млрд користувачів мобільного зв'язку (або 67 на 100 жителів) [33], тоді як у 2019 р. вони перевищують чисельність населення Землі – 108 користувачів на 100 осіб, а у 2021 р. – 110 на 100 осіб [34]. У 2024 р. у світі на 100 жителів уже припадає 112 абонентів мобільного стільникового

зв'язку та 95 абонентів мобільного широкосмугового зв'язку. Загалом кількість абонентів мобільного стільникового зв'язку становить 9,1 млрд, що перевищує загальну чисельність населення світу на 12,1%. У країнах з високим рівнем доходу на 100 жителів припадає близько 138 абонентів мобільного стільникового зв'язку, що майже вдвічі перевищує рівень у країнах з низьким рівнем доходу (71 абонент на 100 жителів). Серед регіонів СНД має найвищий рівень проникнення, майже три абоненти на кожні дві людини (147 на 100 жителів), що в 1,5 разу перевищує рівень проникнення в Африці (98) [35]. Загалом у світі чотири з п'яти осіб віком від 10 років мають мобільний телефон. Але наявний значний розрив між країнами: у країнах з високим рівнем розвитку рівень проникнення – понад 95 відсотків, тоді як у країнах з низьким рівнем доходу лише 56 відсотків населення віком від 10 років мають мобільні телефони [35].

Поширюється доступ до інтернету, причому спостерігається різке зростання із початком пандемії. У 2009 р. усього 24% населення планети використовували інтернет (1,7 мільярда осіб), у тому числі з них 64% – у розвинених країнах та 18% – у країнах, що розвиваються. До 2019 р. ця чисельність зросла до 4,1 млрд осіб, або 54% населення планети, а у 2021 р. – уже 4,9 млрд, або 63% населення; у тому числі – 90% у розвинених країнах та 47% у країнах, що розвиваються, 27% – у найменш розвинених країнах [34]. У 2024 р. уже 5,5 мільярда людей користуються інтернетом, що становить 68% населення світу (у 2023 р. – 65%). Водночас це означає, що 2,6 мільярда людей, тобто третина населення світу, досі не мають доступу до інтернету. У країнах з високим рівнем доходу 93% населення використовує інтернет, тоді як у країнах з низьким доходом – лише 27%. Універсальне підключення залишається далекою перспективою [35].

Також у середньому у світі 65,7% домогосподарств мають доступ до інтернету вдома, причому в розвинених країнах – 87,8%, у країнах, що розвиваються – 57,8%, у найменш розвинених країнах – 22% домогосподарств. За період з 2008 по 2024 рр. Україна значно поліпшила свої позиції за показниками використання ІКТ. Так, чисельність користувачів інтернету в Україні суттєво зросла – з 10,6 до 82,4 на 100 осіб населення, але це набагато менше рівня передових країн: в Австралії – 97,1, Гонконгу – 96,0, Кореї – 97,4, Кувейті – 99,7, Швеції – 95,7, Великій Британії – 96,3, ОАЕ – 100,0 (табл. 1). У цілому можна підсумувати, що відносно доступу та використання ІКТ Україна наближається до передових країн світу, але суттєво відстає за показниками більш якісних послуг, що надаються можли-

востями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Цифрова трансформація є масштабним або багатоаспектним процесом. Саме тому розробляються різноманітні інші підходи та індекси до виміру його динаміки та рівня розвитку в тих чи інших країнах. Наступним важливим підходом до виміру розвитку ІКТ виступає *Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index)*, комплексний показник, що характеризує рівень розвитку ІКТ і мережевої економіки у країнах світу. Індекс розроблений у 2002 р. і раніше випускався Всесвітнім економічним форумом (*World Economic Forum*) і міжнародною школою бізнесу INSEAD у рамках спеціальної щорічної серії доповідей щодо розвитку глобального інформаційного суспільства. У 2019 р. Індекс був ґрунтовно перероблений і переданий у ведення некомерційної організації Інститут Портуланс (*Portulans Institute*), який проводить це дослідження в партнерстві зі Світовим альянсом інформаційних технологій та послуг (*World Information Technology and Services Alliance*).

Нині Індекс вважається одним із найважливіших показників інноваційного та технологічного потенціалу країн світу та можливостей їх розвитку у сфері високих технологій та цифрової економіки. Дослідження також використовується як засіб аналізу для побудови порівняльних рейтингів, що відображають, як технології та люди повинні бути інтегровані в ефективні структури управління, щоб мати правильний вплив на нашу економіку, суспільство та навколишнє середовище. NRI 2024 – це шосте видання цієї оновленої методологічної моделі, і воно зосереджено на впливі цифрових технологій на те, щоб зробити світ пост-COVID більш рівноправним. Індекс вимірює рівень розвитку ІКТ за 62 контрольними показниками, об'єднаними в чотири основні групи: Технології; Люди; Управління; Вплив (табл. 2).

Автори проєкту виходять із положення, згідно з яким існує тісний зв'язок між розвитком ІКТ та економічним благополуччям, оскільки ІКТ відіграють сьогодні провідну роль у розвитку інновацій, підвищенні продуктивності та конкурентоспроможності, диверсифікують економіку та стимулюють ділову активність, тим самим сприяючи підвищенню рівня життя людей. Цей взаємозв'язок був вперше відзначений на Всесвітньому економічному форумі 2001 року та описаний у першому «Глобальному звіті з інформаційних технологій» (*Global Information Technology Report*). Передбачається, що Індекс має використовуватися лідерами державного та приватного секторів для аналізу своєї політики та здійснення моніторингу свого

Показники Індексу розвитку ІКТ, 2025 р.

Країна	Кількість осіб, які користуються інтернетом (%)	Домогосподарства з доступом до інтернету вдома (%)	Підписки на мобільний широкосмуговий доступ на 100 мешканців	Відсоток населення, охопленого щонайменше мережею мобільного зв'язку 3G	Відсоток населення, охопленого щонайменше мережею мобільного зв'язку 4G/LTE	Трафік мобільного широкосмугового інтернету на одного підписника мобільного широкосмугового зв'язку (ГБ)	Графік фіксованого широкосмугового інтернету на одного підписника фіксованого широкосмугового зв'язку (ГБ)	Ціна кошика мобільних даних для людей з високим споживанням (% ВНД на душу населення)	Ціна кошика фіксованого широкосмугового інтернету (% від ВНД на душу населення)	Особи, які володіють мобільним телефоном (%)
Австралія	97,1	97,4	128,5	99,6	99,6	224,8	4680,7	0,4	1,1	94,6
Австрія	95,3	95,0	125,4	98,0	98,0	397,7	2436,5	0,2	0,3	96,2
Канада	94,0	95,6	83,4	99,7	99,5	78,4	4996,5	0,8	1,1	92,4
Чилі	94,5	94,3	109,5	98,0	96,0	277,9	6639,2	0,8	2,2	93,2
Китай	90,6	83,5	128,3	100,0	100,0	154,7	2960,6	0,9	0,4	84,4
Фінляндія	93,5	96,8	159,3	100,0	100,0	504,5	3031,8	0,8	0,9	97,4
Німеччина	92,5	91,7	96,8	100,0	100,0	111,4	3440,3	0,3	1,0	89,3
Гонконг	96,0	96,6	174,5	99,0	99,0	161,7	4177,3	0,2	0,5	98,2
Ізраїль	87,0	83,7	98,5	100,0	100,0	210,7	3174,9	0,6	1,0	95,3
Японія	84,9	89,5	249,1	99,9	99,6	94,6	3144,5	1,4	1,0	93,8
Корея	97,4	100,0	121,8	99,9	99,9	187,5	5785,1	0,8	1,0	97,4
Кувейт	99,7	100,0	135,8	100,0	100,0	714,5	10003,1	0,6	0,5	98,4
Латвія	92,2	93,1	120,8	99,0	95,0	554,3	5865,2	0,9	1,2	96,8
Малайзія	97,7	96,4	129,1	97,1	97,1	291,0	2893,0	0,7	2,2	98,4
Сінгапур	94,3	98,5	173,2	100,0	100,0	99,7	n. a.	0,2	0,7	98,2
Швеція	95,7	92,2	132,4	100,0	100,0	257,7	n. a.	0,4	1,1	90,3
Україна	82,4	84,2	81,6	91,0	91,0	n. a.	n. a.	1,4	2,3	91,8
ОАЕ	100,0	100,0	211,7	100,0	100,0	175,3	7530,6	0,6	0,4	100
Велика Британія	96,3	96,4	129,8	99,9	99,9	121,8	6359,8	0,3	1,1	95,2
США	93,1	94,8	184,8	99,7	99,6	157,9	n. a.	0,8	0,8	96,4

Джерело: складено авторами на основі [36].

прогресу у сфері розвитку інформаційного суспільства.

Розрахункова частина Індексу виконується на підставі статистичних даних міжнародних інститутів, а також результатів щорічного комплексного опитування думки керівників, що

проводиться спільно з мережею партнерських організацій у країнах, що стали об'єктами дослідження. У підсумковому звіті показники зводяться до єдиного Індексу мережевої готовності, а всі країни ранжуються на основі даного Індексу у світовому рейтингу. У підсумковому звіті містяться детальні профілі країн і велика добірка статистичних та-

Таблиця 2

Індекс мережевої готовності країн, 2024 р.

№ з/п	Країна	Технології	Люди	Управління	Вплив	Індекс
1	США	1	2	9	11	78,96
2	Сінгапур	6	3	8	5	76,94
3	Фінляндія	11	9	4	1	75,76
4	Швеція	7	15	6	2	74,99
5	Корея	10	1	22	13	74,85
6	Нідерланди	3	20	3	6	73,94
7	Швейцарія	2	10	13	10	73,71
8	Велика Британія	5	7	14	8	73,57
9	Німеччина	4	8	16	9	73,54
10	Данія	8	18	1	7	72,70
43	Україна	44	28	56	51	55,32

Джерело: складено авторами на основі [37].

блиць з усіма показниками, використовуваними для розрахунку Індексу.

Систематизація даних щодо топ-10 країн в рейтингу за Індексом мережевої готовності дає можливість виявити основних лідерів. У їх переліку залишаються майже ті самі країни – Сінгапур, Швеція, Нідерланди, США, Фінляндія, Швейцарія, які, хоч і змінюють місця, але кожного року входять у топ-10.

Забезпечення сталого економічного розвитку країн у сучасному світовому господарстві можливе тільки на основі створення сприятливих умов для функціонування цифрових екосистем на базі широкомасштабного використання ІКТ. Характерним стає широке використання інформаційних і телекомунікаційних технологій у виробництві, управлінні, вирішенні екологічних і соціальних проблем на різних рівнях. До основних суб'єктів цифрових екосистем відносять: підприємців, мережі підтримки підприємництва, корпорації, фінансистів та уряди, які інтегрують ІКТ/телекомунікаційні інновації у свій національний порядок денний щодо розвитку.

Саме тому не менш важливим аспектом глобального розвитку виступає інституційний – формування інститутів управління, що, своєю чергою, не може не відбуватися без активної участі ІКТ. Вимір рівня розвитку електронного урядування здійснюється Департаментом з економічних і соціальних питань ООН (UNDESA) за індексом *E-Government Development Index (EGDI)* [38].

Індекс розвитку електронного уряду (EGDI) розраховується раз на два роки, охоплює 193 країни та засвідчує рівень розвитку електронного уряду

на національному рівні. Методологічною основою для збору та оцінки даних є комплексний погляд на електронний уряд, який включає три важливі аспекти, які дозволяють людям отримувати вигоду з онлайн-послуг та інформації: адекватність телекомунікаційної інфраструктури, здатність людських ресурсів (кадрів) просувати та використовувати ІКТ, а також доступність онлайн-послуг і контенту. EGDI є зведеним індексом, заснованим на середньозваженому значенні трьох стандартних індексів:

- ✦ *Індекс телекомунікаційної інфраструктури (ITI)*, заснований на даних Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU);
- ✦ *Індекс людського капіталу (HCI)*, заснований на даних Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки та культури Організації (ЮНЕСКО);
- ✦ *Індекс онлайн-послуг (OSI)*, заснований на даних незалежного соціологічного опитування, яке проводить Департамент з економічних і соціальних питань ООН UN DESA (за допомогою нього оцінюється рівень національної онлайн-присутності всіх 193 держав – членів ООН).

У табл. 3 наведено дані щодо топ-10 EGDI з 2016 по 2024 рр.

Безумовними лідерами виступають країни, які постійно входять в перші топ-10: Данія, Велика Британія, Австралія, Фінляндія, Сінгапур, Корея. Також приємно спостерігати, що Україна послідовно поліпшує свої позиції.

Індеси диджиталізації покликані оцінювати особливості розвитку цифрових технологій та можливості їх використання для розбудови

Топ-10 країн за EGDІ (Egovernment Development Index – EGDІ, 2016–2024 pp.)

№ з/п	2016 р.	2018 р.	2020 р.	2022 р.	2024 р.
1	Велика Британія	Данія	Данія	Данія	Данія
2	Австралія	Австралія	Корея	Фінляндія	Естонія
3	Корея	Корея	Естонія	Корея	Сінгапур
4	Сінгапур	Велика Британія	Фінляндія	Нова Зеландія	Корея
5	Фінляндія	Швеція	Австралія	Швеція	Ісландія
6	Швеція	Фінляндія	Швеція	Ісландія	Саудівська Аравія
7	Нідерланди	Сінгапур	Велика Британія	Австралія	Велика Британія
8	Нова Зеландія	Нова Зеландія	Нова Зеландія	Естонія	Австралія
9	Данія	Франція	США	Нідерланди	Фінляндія
10	Франція	Японія	Нідерланди	США	Нідерланди
	Україна (62)	Україна (82)	Україна (69)	Україна (46)	Україна (30)

Джерело: складено авторами на основі [39].

економіки. Цифрова економіка є важливим елементом при формуванні економіки нового типу в рамках Четвертої промислової революції та потребує оцінки її можливостей через різноманітні індекси та рейтинги. Одним із таких індексів, що розроблялися останнім часом, є *Digitization Index (DiGiX)*, який розроблений Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA). В рамках DiGiX оцінюються фактори, що дозволяють країні використовувати ІКТ в економічній діяльності, що спрямовано на підвищення конкурентоспроможності та добробуту населення. Індекс оцінює 100 країн і структурований у рамках вимірювання шести ключових індикаторів: інфраструктура (*Infrastructure*), індивідуальні користувачі (*Users' adoption*), підприємства (*Enterprises' adoption*), вартість (*Costs*), регулювання (*Regulation*), вміст (*Contents*) [40]. Кожен субіндекс має низку власних індикаторів, загальна ж чисельність нараховує 21 індикатор.

Для кожного показника обирається ваговий коефіцієнт у результативному Індексі, та, відповідно, проводиться оцінка. В DiGiX використовується двоетапна методологія головних компонентів оцінки рівня цифровізації економіки, яка передбачає визначення найбільш корелюючих між собою індикаторів на першому етапі та їх узгодження відповідно до вагових коефіцієнтів на другому етапі (*Principal Component Analysis – PCA*) [40]. Якщо на першому етапі використовується визначення вагомості впливу та рівень взаємозалежності та дисперсії між самими групами індикаторів, то другий – передбачає визначення вагових коефіцієнтів уже власне індикаторів у структурі індексу.

Варто відзначити, що для оцінки DiGiX використовуються доступні показники, які характерні

більше для країн, що розвиваються, та враховують переважно фізичну доступність і рівень використання інформаційно-комунікаційних технологій в економічній діяльності. Проте сама структура Індексу переглядається, і уже в Індексі 2020 року було розширено перелік індикаторів, за допомогою яких оцінюється рівень диджиталізації країн.

Як бачимо, вже в цьому Індексі враховано не лише кількісні показники оцінки рівня використання цифрових технологій, а й певні якісні параметри. Перелік країн-лідерів топ-10 за даним індексом наведено в табл. 4.

Лідерами 2024 р. є Гонконг, Сінгапур, Данія, Швейцарія та Нідерланди. Постійно входили в топ-10 протягом всіх випусків індексу Сінгапур, Фінляндія, Нідерланди, Гонконг, Швеція, Швейцарія. Покращує свої позиції й Україна: з 87 місця у 2016 р. до 67 у 2024 р.

Досить цікавим є також *Індекс цифрової економіки та суспільства (Index Digital Economy and Society – DESI)* [41], який розраховується Європейською Комісією. Це зведений індекс, який узагальнює відповідні показники по п'яти основних сферах: зв'язок, людський капітал, використання інтернету, інтеграція цифрових технологій і цифрові державні послуги (табл. 5).

Цей індекс відстежує лише еволюцію 27 країн – членів ЄС у сфері цифрової конкурентоспроможності [41]. Акумуляовані з 2016 по 2022 роки дані підтверджують лідерство країн, які вже були відзначені лідерськими позиціями за іншими індексами: Фінляндія, Данія, Нідерланди, Велика Британія, Швеція. Слід відмітити, що Україна також визначила для себе рух до ЄС і, зокрема, в цифровому роз-

Таблиця 4

Топ-10 країн за індексом DiGiX (2016–2024 рр.)

Місце	2016 р.	2018 р.	2020 р.	2022 р.	2024 р.
1	Luxembourg	Luxembourg	Denmark	Denmark	Hong Kong
2	United Kingdom	United States	Hong Kong	United States	Singapore
3	Hong Kong	Netherlands	Singapore	Singapore	Denmark
4	United States	Singapore	United States	Netherlands	Switzerland
5	Netherlands	Hong Kong	Netherlands	Finland	Netherlands
6	Japan	Denmark	Luxembourg	Switzerland	Finland
7	Singapore	Germany	Finland	Hong Kong	Sweden
8	Norway	Switzerland	Switzerland	United Arab Emirates	Norway
9	Finland	Finland	United Arab Emirates	Sweden	Iceland
10	Sweden	Sweden	Sweden	United Kingdom	Australia
	Україна (87)	Україна (76)	Україна (75)	Україна (73)	Україна (67)

Джерело: складено авторами на основі [40].

Таблиця 5

Топ-10 країн за індексом DESI (2016–2022 рр.)

Місце	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1	Denmark	Denmark	Finland	Finland	Finland	Denmark	Finland
2	Netherlands	Finland	Sweden	Sweden	Sweden	Finland	Denmark
3	Sweden	Sweden	Netherlands	Netherlands	Denmark	Sweden	Netherlands
4	Finland	Netherlands	Denmark	Denmark	Netherlands	Netherlands	Sweden
5	Belgium	Luxembourg	United Kingdom	United Kingdom	Malta	Ireland	Ireland
6	United Kingdom	Belgium	Luxembourg	Luxembourg	Ireland	Malta	Malta
7	Estonia	United Kingdom	Ireland	Ireland	Estonia	Estonia	Spain
8	Ireland	Ireland	Estonia	Estonia	United Kingdom	Luxembourg	Luxembourg
9	Germany	Estonia	Belgium	Belgium	Belgium	Spain	Estonia
10	Luxembourg	Austria	Malta	Malta	Luxembourg	Austria	Austria

Джерело: складено авторами на основі [41].

витку. Розпорядженням Кабінету Міністрів України передбачено збір даних відповідно до показників *Індексу цифрової економіки та суспільства (Digital Economy and Society Index – DESI)* в Україні, з метою відстеження прогресу в напрямі цифрової економіки, а також порівняння власного шляху із цифровими економіками ЄС [42].

ВИСНОВКИ

Таким чином, динамічне поширення ІКТ є визначальним трендом сучасного глобального розвитку, оскільки трансформує всю систему взаємозв'язків та комунікацій, створює нові фор-

ми та моделі економічної діяльності, нові ринки та нові цілі для інвестицій. Відстеження та аналіз сучасних трендів розвитку ІКТ потребує подальшої уваги, має здійснюватися постійно і всебічно, враховувати різні аспекти життєдіяльності суспільства. Важливим є дослідження темпів поширення ІКТ, трендів диджиталізації в різних сферах суспільства: врядування, екологічного моніторингу, освіти, охорони здоров'я та ін.

Враховуючи, що цифрові технології виступають в сучасних умовах необхідним чинником економічного розвитку країн, важливим є постійний моніторинг процесів поширення сучасних техноло-

гій в економіці, виявлення найбільш гострих проблем і визначення ключових напрямів поширення використання ІКТ у контексті побудови розумної економіки. Ця проблема залишає великий простір для подальшого аналізу, адже, незважаючи на великі інвестиції в цифрові екосистеми, наявною є значна нерівність серед країн світі, у зв'язку з чим актуальним питанням сучасного світогосподарського розвитку стає подолання цифрового розриву. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Bokolo A. Managing digital transformation of smart cities through enterprise architecture – a review and research agenda. *Enterprise Information Systems*. 2021. Vol. 15. Iss. 3. P. 299–331. DOI: <https://doi.org/10.1080/17517575.2020.1812006>
2. Boratyńska K. Impact of Digital Transformation on Value Creation in Fintech Services: An Innovative Approach. *Journal of Promotion Management*. 2019. Vol. 25. Iss. 5. P. 631–639. DOI: <https://doi.org/10.1080/10496491.2019.1585543>
3. Bumann J., Peter M. Action fields of digital transformation—a review and comparative analysis of digital transformation maturity models and frameworks. In book: *Digitalisierung und Andere Innovationsformen im Management*. 2019. P. 13–40. URL: <https://irf.fhnw.ch/handle/11654/42975>
4. Elia G., Solazzo G., Lerro A. et al. The digital transformation canvas: A conceptual framework for leading the digital transformation process. *Business Horizons*. 2024. Vol. 67. Iss. 4. P. 381–398. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.03.007>
5. Lanzolla G., Lorenz A., Miron-Spektor E. et al. Digital transformation: What is new if anything? Emerging patterns and management research. *Academy of Management Discoveries*. 2020. Vol. 6. Iss. 3. P. 341–350. DOI: <https://doi.org/10.5465/amd.2020.0144>
6. Mackenzie A., Nygel J. The 4 pillars of digital transformation. *Think Company*. September 20, 2022. URL: <https://www.thinkcompany.com/blog/the-4-pillars-of-digital-transformation/>
7. Mergel I., Edelman N., Haug N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*. 2019. Vol. 36. Iss. 4. Art. 101385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
8. Patel M. Digital Transformation vs. Digital Optimization. *Medium*. 2019. URL: https://medium.com/@maxy_ermayank/digital-transformation-vs-digital-optimization-5c86cff1567b
9. Reis J., Amorim M., Melão N. et al. Digitalization: A Literature Review and Research Agenda. *Proceedings on 25th International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management – IJCIOM*. 2019. P. 443–456. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43616-2_47
10. Verhoef P. C., Broekhuizen T., Bart Y. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 122. P. 889–901. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
11. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019. Vol. 28. Iss. 2. P. 118–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
12. Цифрова економіка: Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на людський капітал та формування компетентностей майбутнього : монографія / за ред. Антонюк Л., Ільницького Д., Севастюк А. Київ : КНЕУ, 2021. 337 с.
13. Van Zeebroeck N., Kretschmer T., Bughin J. Digital «is» Strategy: The Role of Digital Technology Adoption in Strategy Renewal. *IEEE Transactions on Engineering Management*. June 2023. Vol. 70. Iss. 9. P. 3183–3197. DOI: <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3079347>
14. Kretschmer T., Leiponen A., Schilling M., Vasudeva G. Platform ecosystems as meta-organizations: Implications for platform strategies. *Strategic Management Journal*. 2020. Vol. 43. Iss. 3. P. 405–424. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.3250>
15. Li F., Nucciarelli A., Roden S., Graham G. How smart cities transform operations models: A new research agenda for operations management in the digital economy. *Production Planning and Control*. 2016. Vol. 27. Iss. 6. P. 514–528. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1147096>
16. Karri Ch., Machado J. J. M., Tavares J. M. R. S. et al. Recent Technology Advancements in Smart City Management: A Review. *Computers, Materials & Continua*. 2024. Vol. 81. Iss. 3. P. 3617–3663. DOI: <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.058461>
17. Khanmohamadi M., Guerrieri M. Smart Intersections and Connected Autonomous Vehicles for Sustainable Smart Cities: A Brief Review. *Sustainability*. 2025. Vol. 17. Iss. 7. Art. 3254. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17073254>
18. Kim N., Kim G., Shim S. et al. Key Technologies for 6G-Enabled Smart Sustainable City. *Electronics*. 2024. Vol. 13. Iss. 2. Art. 268. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics13020268>
19. Квітка С., Новіченко Н., Бардах О. Штучний інтелект у муніципальному управлінні: вектори розвитку. *Аспекти публічного управління*. 2021. Т. 9. № 4. С. 85–94. DOI: <https://doi.org/10.15421/152140>
20. Okonta D. E., Vukovic V. Smart cities software applications for sustainability and resilience. *Heliyon*. 2024. Vol. 10. Iss. 12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32654>
21. Qayyum F., Jamil H., Ali F. A Review of Smart Energy Management in Residential Buildings for Smart Cities. *Energies*. 2024. Vol. 17. Iss. 1. Art. 83. DOI: <https://doi.org/10.3390/en17010083>
22. Szpilko D., Fernando X., Nica E. et al. Energy in Smart Cities: Technological Trends and Prospects. *Energies*. 2024, Vol. 17. Iss. 24. Art. 6439. DOI: <https://doi.org/10.3390/en17246439>

23. Gkika E. C., Kargas A., Salmon I., Drosos D. Unveiling Digital Maturity: Key Drivers of Digital Transformation in the Greek Business Ecosystem. *Administrative Sciences*. 2025. Vol. 15. Iss. 3. Art. 96. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci15030096>
24. Imran F., Shahzad K., Butt A., Kantola J. Digital Transformation of Industrial Organizations: Toward an Integrated Framework. *Journal of Change Management*. 2021. Vol. 21. Iss. 4. P. 451–479. DOI: <https://doi.org/10.1080/14697017.2021.1929406>
25. Kolomiyets G., Korol V., Bilianskiy D. Digital ecosystems as a driver of business landscape transformation in the modern economy. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2025. Vol. 11. Iss. 1. P. 115–120. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2025-11-1-115-120>
26. Kraus S., Durst S., Ferreira J. J. et al. Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*. 2022. Vol. 63. Art. 102466. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
27. Pagani M., Pardo C. The impact of digital technology on relationships in a business network. *Industrial Marketing Management*. 2017. Vol. 67. P. 185–192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.08.009>
28. Куклін О. В., Іванова І. В., Боровик Т. М. Штучний інтелект у менеджменті цифрової трансформації бізнесу. *Маркетинг і цифрові технології*. 2025. Т. 9. № 3. С. 44–65. DOI: <https://doi.org/10.15276/mdt.9.3.2025.4>
29. Oyekunle D., Boohene D. Digital transformation potential: The role of artificial intelligence in business. *International Journal of Professional Business Review*. 2024. Vol. 9. Iss. 3. DOI: <https://doi.org/10.26668/businessreview/2024.v9i3.4499>
30. Hai T. N., Van Q. N., Tuyet M. N. T. Digital transformation: Opportunities and challenges for leaders in the emerging countries in response to Covid-19 pandemic. *Emerging Science Journal*. 2021. Vol. 5. Special Issue. P. 21–36. DOI: <https://doi.org/10.28991/esj-2021-SPER-03>
31. Haryanti T., Rakhmawati N. A., Subriadi A. P. A comparative analysis review of digital transformation stage in developing countries. *Journal of Industrial Engineering and Management*. 2023. Vol. 16. No. 1. P. 150–167. DOI: <https://doi.org/10.3926/jiem.4576>
32. Tabar S., Sharma S., Volkman D. Analyzing the Network Readiness Index in the United States to Assess ICT Infrastructure in Handling Crises Like COVID-19. *International Journal of Electronic Government Research*. 2021. Vol. 17. Iss. 4. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJEGR.2021100101>
33. Measuring digital development. Facts and figures 2019. *ITU Publications*. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2019.pdf>
34. Measuring digital development. Facts and figures 2021. *ITU Publications*. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2021.pdf>
35. Measuring digital development – Facts and Figures 2024. *ITU Publications*. URL: https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2024-4/
36. ICT Development Index 2025. URL: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/idi2025/>
37. Network Readiness Index Database. Portulans Institute, 2024. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2024/nri-2024.pdf>
38. UN E-Government Survey 2024. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024>
39. Country Data. *UN E-Government Knowledgebase*. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data-Center>
40. DiGiX 2024 Update: A Multidimensional Index of Digitization. URL: <https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/digix-2024-update-a-multidimensional-index-of-digitization/>
41. The Digital Economy and Society Index (DESI). *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
42. Затверджено Індекс цифрової економіки та суспільства: що це означає для України? *Урядовий портал*. 06.09.2023. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/zatverdzheno-indeks-tsyfrovoi-ekonomiky-ta-suspilstva-shcho-tse-oznachaie-dlia-ukrainy>

REFERENCES

- Antoniuk L., Ilnytskyi D. & Sevastiuk A. (2021). *Tsyfrova ekonomika: Vplyv informatsiino-komunikatsiynykh tekhnolohii na liudskyi kapital ta formuvannia kompetentnostei maibutnoho* [Digital economy: The impact of information and communication technologies on human capital and the formation of competencies of the future]. KNEU.
- Bokolo A. (2021). Managing digital transformation of smart cities through enterprise architecture – a review and research agenda. *Enterprise Information Systems*, 3(15), 299–331. <https://doi.org/10.1080/17517575.2020.1812006>
- Boratyńska K. (2019). Impact of Digital Transformation on Value Creation in Fintech Services: An Innovative Approach. *Journal of Promotion Management*, 5(25), 631–639. <https://doi.org/10.1080/10496491.2019.1585543>
- Bumann J. & Peter M. (2019). Action fields of digital transformation—a review and comparative analysis of digital transformation maturity models and frameworks. In book: *Digitalisierung und Andere Innovationsformen im Management*. <https://irf.fhnw.ch/handle/11654/42975>
- DiGiX 2024 Update: A Multidimensional Index of Digitization (2024). <https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/digix-2024-update-a-multidimensional-index-of-digitization/>

- Elia G., Solazzo G. & Lerro A. (2024). The digital transformation canvas: A conceptual framework for leading the digital transformation process. *Business Horizons*, 4(67), 381–398.
https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.03.007
- European Commission. *The Digital Economy and Society Index (DESI)*. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi
- Gkika E. C., Kargas A., Salmon I. & Drosos D. (2025). Unveiling Digital Maturity: Key Drivers of Digital Transformation in the Greek Business Ecosystem. *Administrative Sciences*, 3(15), 96.
https://doi.org/10.3390/admsci15030096
- Hai T. N., Van Q. N. & Tuyet M. N. T. (2021). Digital transformation: Opportunities and challenges for leaders in the emerging countries in response to Covid-19 pandemic. *Emerging Science Journal*, 5, 21–36.
https://doi.org/10.28991/esj-2021-SPER-03
- Haryanti T., Rakhmawati N. A. & Subriadi A. P. (2023). A comparative analysis review of digital transformation stage in developing countries. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 1(16), 150–167.
https://doi.org/10.3926/jiem.4576
- ICT Development Index 2025 (2025). https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/idi2025/
- Imran F., Shahzad K., Butt A. & Kantola J. (2021). Digital Transformation of Industrial Organizations: Toward an Integrated Framework. *Journal of Change Management*, 4(21), 451–479.
https://doi.org/10.1080/14697017.2021.1929406
- ITU Publications. (2024). *Measuring digital development – Facts and Figures 2024*. https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2024-4/
- ITU Publications. (2019). *Measuring digital development. Facts and figures 2019*. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2019.pdf
- ITU Publications. (2021). *Measuring digital development. Facts and figures 2021*. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2021.pdf
- Karri Ch., Machado J. J. M. & Tavares J. M. R. S. (2024). Recent Technology Advancements in Smart City Management: A Review. *Computers, Materials & Continua*, 3(81), 3617–3663.
https://doi.org/10.32604/cmc.2024.058461
- Khanmohamadi M. & Guerrieri M. (2025). Smart Intersections and Connected Autonomous Vehicles for Sustainable Smart Cities: A Brief Review. *Sustainability*, 7(17), 3254.
https://doi.org/10.3390/su17073254
- Kim N., Kim G. & Shim S. (2024). Key Technologies for 6G-Enabled Smart Sustainable City. *Electronics*, 2(13), 268.
https://doi.org/10.3390/electronics13020268
- Kolomiyets G., Korol V. & Bilanskiy D. (2025). Digital ecosystems as a driver of business landscape transformation in the modern economy. *Baltic Journal of Economic Studies*, 1(11), 115–120.
https://doi.org/10.30525/2256-0742/2025-11-1-115-120
- Kraus S., Durst S. & Ferreira J. J. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63.
https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466
- Kretschmer T., Leiponen A., Schilling M. & Vasudeva G. (2020). Platform ecosystems as meta-organizations: Implications for platform strategies. *Strategic Management Journal*, 3(43), 405–424.
https://doi.org/10.1002/smj.3250
- Kuklin O. V., Ivanova I. V. & Borovyk T. M. (2025). Shtuchnyi intelekt u menedzhmenti tsyfrovoy transformatsii biznesu [Artificial intelligence in the management of digital business transformation]. *Marketynh i tsyfrovi tekhnologii*, 3(9), 44–65.
https://doi.org/10.15276/mdt.9.3.2025.4
- Kvitka S., Novichenko N. & Bardakh O. (2021). Shtuchnyi intelekt u munitsypalnomu upravlinni: vektory rozvytku [Artificial intelligence in municipal administration: development vectors]. *Aspekty publichnoho upravlinnia*, 4(9), 85–94.
https://doi.org/10.15421/152140
- Lanzolla G., Lorenz A. & Miron-Spektor E. (2020). Digital transformation: What is new if anything? Emerging patterns and management research. *Academy of Management Discoveries*, 3(6), 341–350.
https://doi.org/10.5465/amd.2020.0144
- Li F., Nucciarelli A., Roden S. & Graham G. (2016). How smart cities transform operations models: A new research agenda for operations management in the digital economy. *Production Planning and Control*, 6(27), 514–528.
https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1147096
- Mackenzie A. & Nygel J. (2022, September 20). The 4 pillars of digital transformation. *Think Company*. https://www.thinkcompany.com/blog/the-4-pillars-of-digital-transformation/
- Mergel I., Edelmann N. & Haug N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 4(36), 101385.
https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002
- Okonta D. E. & Vukovic V. (2024). Smart cities software applications for sustainability and resilience. *Heliyon*, 12(10).
https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32654
- Oyekunle D. & Boohene D. (2024). Digital transformation potential: The role of artificial intelligence in business. *International Journal of Professional Business Review*, 3(9).
https://doi.org/10.26668/businessreview/2024.v9i3.4499
- Pagani M. & Pardo C. (2017). The impact of digital technology on relationships in a business network. *Industrial Marketing Management*, 67, 185–192.
https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.08.009
- Patel M. (2019). Digital Transformation vs. Digital Optimization. *Medium*. https://medium.com/@maxy_ermayank/digital-transformation-vs-digital-optimization-5c86cff1567b
- Portulans Institute. (2024). *Network Readiness Index Database*. https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2024/nri-2024.pdf

- Qayyum F., Jamil H. & Ali F. (2024). A Review of Smart Energy Management in Residential Buildings for Smart Cities. *Energies*, 1(17), 83.
<https://doi.org/10.3390/en17010083>
- Reis J., Amorim M. & Melão N. (2019). Digitalization: A Literature Review and Research Agenda. *Proceedings on 25th International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management – IJCIEOM*, 443–456.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-43616-2_47
- Szpilko D., Fernando X. & Nica E. (2024). Energy in Smart Cities: Technological Trends and Prospects. *Energies*, 24(17), 6439.
<https://doi.org/10.3390/en17246439>
- Tabar S., Sharma S. & Volkman D. (2021). Analyzing the Network Readiness Index in the United States to Assess ICT Infrastructure in Handling Crises Like COVID-19. *International Journal of Electronic Government Research*, 4(17).
<https://doi.org/10.4018/IJEGR.2021100101>
- UN E-Government Knowledgebase. *Country Data*.
<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data-Center>
- UN E-Government Survey 2024 (2024). <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024>
- Uriadovyi portal. (2023, September 6). *Zatverdzheno Indeks tsyfrovoy ekonomiky ta suspilstva: shcho tse oznachaie dlia Ukrainy?* [Digital Economy and Society Index approved: what does it mean for Ukraine?].
<https://www.kmu.gov.ua/news/zatverdzheno-indeks-tsifrovoy-ekonomiky-ta-suspilstva-shcho-tse-oznachaie-dlia-ukrainy>
- Van Zeebroeck N., Kretschmer T. & Bughin J. (2023). Digital «is» Strategy: The Role of Digital Technology Adoption in Strategy Renewal. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 9(70), 3183–3197.
<https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3079347>
- Verhoef P. C., Broekhuizen T. & Bart Y. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2(28), 118–144.
<https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

УДК 658.5:004.9

JEL: D24; L23; M11; O33

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-11-192-204>

ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

©2025 ЩЕНСЬКИЙ Д. Д.

УДК 658.5:004.9

JEL: D24; L23; M11; O33

Щенський Д. Д. Цифровізація управління виробничим потенціалом підприємства: виклики та перспективи

Метою дослідження є систематизація викликів та перспектив цифровізації управління виробничим потенціалом підприємств і розробка практичних рекомендацій щодо успішної реалізації цифрової трансформації в умовах Industry 4.0. У дослідженні використано методи аналізу та синтезу для узагальнення теоретичних підходів, системний підхід для розгляду цифровізації як цілісного явища, структурно-логічний аналіз для систематизації викликів за групами, порівняльний аналіз для зіставлення вітчизняного та міжнародного досвіду цифровізації промислових підприємств. Сформульовано визначення виробничого потенціалу в умовах цифровізації як системи п'яти взаємопов'язаних складових з інформаційно-цифровою компонентою, що є інтегруючою ланкою. Систематизовано виклики за чотирма групами: технологічні, організаційно-управлінські, фінансово-економічні та кадрові. Визначено, що підприємства зі зрілою цифровою інфраструктурою досягають підвищення продуктивності на 20–30% і скорочення витрат на 15–25%. Подальших досліджень потребують галузево-специфічні моделі цифрової трансформації, методика оцінки цифрової зрілості українських підприємств, вплив цифровізації на структуру зайнятості та використання штучного інтелекту в управлінні виробничим потенціалом. Розроблені рекомендації щодо оцінки цифрової зрілості, розробки дорожньої карти трансформації, формування міжфункціональних команд і використання Agile-підходу можуть бути застосовані підприємствами різного розміру для розробки власних стратегій цифровізації. Цифровізація сприяє покращенню умов праці через автоматизацію небезпечних операцій, розвиток людського капіталу та залучення молоді в промисловість. Вперше комплексно систематизовано виклики та перспективи цифровізації управління виробничим потенціалом з урахуванням специфіки українських підприємств в умовах воєнного стану та європейської інтеграції, запропоновано адаптовані практичні рекомендації з використанням можливостей технологічного стрибка.

Ключові слова: цифровізація, виробничий потенціал, управління підприємством, Industry 4.0, цифрова трансформація, виклики цифровізації, цифрова зрілість, конкурентоспроможність.

Табл.: 4. Бібл.: 16.

Щенський Дмитро Дмитрович – студент, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Берестейський, 37, Київ, 03056, Україна)

E-mail: skdimak@gmail.com