

ІНСТИТУЦІЙНІ МОДЕЛІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІК І ДЕРЖАВНОГО СЕКТОРУ: МІЖНАРОДНА ПРАКТИКА ТА ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ В УКРАЇНСЬКОМУ КОНТЕКСТІ

INSTITUTIONAL MODELS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF ECONOMIES AND THE PUBLIC SECTOR: INTERNATIONAL PRACTICE AND ASSESSMENT APPROACHES IN THE UKRAINIAN CONTEXT

У статті проаналізовано міжнародний досвід цифрової трансформації економік та державного управління на прикладі Естонії, Данії та Сінгапуру. Визначено ключові складові моделей цифрової трансформації кожної з країн, зокрема інституційні, технічні та правові елементи. Узагальнено переваги й виклики впровадження таких моделей. На основі порівняльного аналізу надано рекомендації щодо адаптації даного досвіду до українського контексту з урахуванням чинних та потенційних викликів – цифрового розриву, нестачі ІТ-інфраструктури та фрагментації управлінських процесів. Запропоновано кроки для зміцнення національної цифрової трансформації, зокрема законодавче закріплення принципу «digital by default», подальше впровадження єдиного цифрового ID, розвитку інфраструктури обміну даними між відомствами та посилення кіберзахисту. Системне оцінювання рівня цифрової трансформації національних економік у контексті глобалізаційних перетворень потребує розробки підходу до розрахунку нового індексу, що може бути побудований на основі адаптованої методології DESI з урахуванням оцінки адаптивності інституцій до кризових умов та глобалізаційних перетворень.

Ключові слова: цифрова економіка, моделі цифровізації економік, цифрова трансформація, е-урядування, цифрові стратегії, Digital Economy and Society Index.

The relevance of this study is in the need to adapt successful international digital transformation models to the Ukrainian context, especially in the face of crisis-driven challenges and post-war recovery. Therefore, the aim of the article is to analyze international approaches to the digitalization of national economies and the public sector, compare them with Ukraine's model, identify positive and negative case studies, and develop a methodological approach for quantitatively comparing these models and evaluating their overall impact. The study is based on a comparative analysis of institutional models, systems thinking, and the interpretation of statistical indicators. The article explores the experience of digital transformation in national economies and the public sector of Estonia, Denmark, and Singapore. The analysis highlights that these countries demonstrated diverse strategic models that combine technological innovation with institutional capacity-building. The main elements of Estonia's digital ecosystem are listed in the article. Denmark's model is defined in the article as a balanced model that integrates digital transformation with inclusive social policy. Singapore, by contrast, is defined as a centralized strategy, marked by high institutional coordination through GovTech and advanced platforms. Despite the progress in digital transformation of Ukraine driven by the launch of "Diia" platform and supporting systems like Trembita and BankID, the following challenges are noted in the article: fragmented IT infrastructure, unequal digital access, and insufficient local capacity hinder cohesive transformation. Based on the comparative analysis, the article proposes five key adaptation measures. Also, the article addresses the necessity to improve existing methodologies and indexes used for digital transformation comparison so that they take into account the impact of crises and transformational processes. The DESI index is used as the foundation for the development of a new index.

Key words: digital economy, digital transformation, Digitalization models of economies, e-government, digital ID, Digital Economy and Society Index, digital strategy.

УДК 330.341.1:004.738.5(100+477)(045)

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.18-23>

Федік О.І.¹

аспірант,

Приватний вищий навчальний заклад
«Європейський університет»

Fedik Oleksandr

Private Higher Education Establishment
"European University"

Постановка проблеми. Повномасштабне вторгнення росії на територію України можна вважати для країни одним з найбільших викликів останніх десятиліть. Масштаби руйнувань, зміни структури населення в регіонах та порушення традиційних зв'язків стали каталізатором суттєвих трансформаційних процесів на всіх рівнях державного управління та функціонування економіки. Цифрова трансформація в сучасних умовах глобалізації та кризових викликів є однією зі складових модернізації національних економік і державного управління. В той же час, варто не забувати, що цифрова трансформація на загальнодержавному

рівні є не лише технологічним процесом, а перш за все – інституційний та стратегічним.

Незважаючи на суттєві успіхи цифровізації в Україні за останні роки, залишаються актуальними низка викликів, які потребують уваги. Серед них варто відзначити необхідність пошуку балансу між швидкістю впровадження рішень та їх цифровою безпекою, а також подоланням так званого цифрового розриву серед різних вікових та соціальних груп. Саме тому досвід країн, що вже здійснили цифровізацію публічного сектору та економіки є корисним для України, як з точки зору виділення позитивних та негативних case study.

¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1961-7493>

Крім того, в умовах глобалізаційних перетворень все актуальнішою стає необхідність врахування впливу групи факторів на процес цифровізації та підходи до оцінки її результатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження підходів до цифровізації галузей економіки та сфери публічного управління та її впливу набирає все більшої популярності як серед іноземних авторів, так і українських. Наприклад, Вассіл К. в матеріалі для Світового банку описує загальний процес цифровізації в Естонії та наводить оцінку її впливу на економіку країни [1]. Міжнародні організації та NGO також досліджують процеси цифрової трансформації і їх вплив в різних країнах [2–5,9]. З-поміж українських авторів варто відмітити Макаренко П. [6], Хожило М., Єфіменко Л. та Прокопчук І. [10], які у своїх роботах здійснили загальний аналіз процесу цифровізації в Україні, а також виокремлюють на фактори, що негативно впливають на цей процес. Окремий блок наукових статей та матеріалів за тематикою цифровізації та цифрової трансформації стосується оцінки та дослідження існуючих індексів та методологій. Наприклад, Ніколіна І. у своїй статті «Аналіз тренду цифрової трансформації публічного управління та адміністрування в Україні» розглядає методику оцінки за індексом EGDІ [13].

М. Ольчик та М. Куц-Чарнецька описують методологію та розглядають основні структурні блоки індексу DESI та підхід до його практичного застосування в оцінці впливу цифрової трансформації на економіку країн ЄС [16]. Щербан Т., Гоблик В., Черничко Т, Пігош В, Козик І. у своєму дослідженні провели порівняльний аналіз рівня цифровізації України із середнім для ЄС значенням на основі індексу DESI [15].

Виділення раніше не вирішених частин загальної проблеми. Незважаючи на значну кількість досліджень на тему цифровізації все ж необхідним є поглиблення дослідження спільностей та відмінностей між існуючими підходами до у порівнянні з українським. Окрім того, важливим напрямом для подальших досліджень є оцінка впливу глобалізаційних перетворень (кризи, війни, інтеграційні процеси) на зміну існуючих методик порівняння рівнів цифровізації країн та оцінки результатів їх впровадження.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз міжнародних підходів до цифровізації національних економік та публічної сфери у порівнянні з українським для виділення позитивних та негативних case study, а також визначення загального методологічного підходу до кількісного порівняння даних моделей між собою та оцінки їх впливу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Серед країн, що досягли, перш за все, системного успіху у цифровізації варто розглянути досвід Естонії, Данії та Сінгапуру. Вони відображають два

дещо різних стратегічних підходи до моделі цифрової трансформації: централізована та модель балансу цифровізації і соціальної політики.

Естонія є однією з перших країн Європи, що здійснили цифрову трансформацію економіки та публічного сектору. На основі існуючих публікацій за даною темою можна узагальнити, що основними або ж базовими елементами естонської моделі цифровізації є:

1) X-Road – одне з перших впроваджених в країні цифрових рішень, що являє собою децентралізовану систему обміну даними між державними та приватними реєстрами;

2) e-ID – цифрова ідентифікація;

3) "одне вікно" (one-stop-shop) – наріжний принцип забезпечення взаємовідносин між громадянином та державними органами. Відповідно до нього громадянин вводить дані один раз, а державні органи їх не дублюють;

4) i-Voting – інтернет-голосування на виборах [1].

Серед переваг даної моделі можна відзначити: зменшення бюрократії, збільшення прозорості в діяльності державних органів та посадових осіб, збільшення цифрової довіри населення. Проте дана модель продемонструвала і певні недоліки: необхідність пошуку шляхів підвищення стійкості цифрової інфраструктури перед кіберзагрозами, потреба у високому рівні цифрової грамотності населення, значний обсяг ІТ-інфраструктури, що необхідно розгорнути.

В свою чергу Данська модель є прикладом балансу цифровізації і соціальної політики. Основними її складовими є:

1) NemID, MitID – системи цифрової ідентифікації громадян, що являють собою єдиний цифровий ключ;

2) Digital Post – обов'язкова система електронної комунікації між державою і громадянами;

3) NemKonto – обов'язковий банківський акаунт для всіх громадян та господарюючих суб'єктів;

4) Borger.dk – єдиний портал доступу до публічних послуг;

5) Делегація цифрових прав;

6) Законодавчо закріплений принцип «digital by default».

Охоплення лише цифровою ідентифікацією в країні перевищує 96% [2]. Це викликано особливістю провадження данської моделі – обов'язковість цифрової взаємодії громадян з визначеними державними послугами. Як зазначалось вище, дана модель є балансом, відповідно основний її недолік у вигляді цифрової виключності уразливих груп населення (наприклад, пенсіонери), компенсується спеціальними програмами підтримки.

Окремо на увагу заслуговує централізована модель цифровізації Сінгапуру. Відповідно до якої реалізується національна стратегія Smart Nation. Основними елементами даної моделі є:

1) SingPass – універсальний засіб цифрової ідентифікації (за оцінками охоплення сервісом складає близько 97% населення країни) [3];

2) MyInfo – база попередньо підтверджених особистих даних;

3) APEX – платформа обміну API між відомствами;

4) CorpPass, Grants Portal – виокремлені платформи для бізнесу;

5) Cybersecurity Act, PDPA – спеціальна законодавча база у сфері кібербезпеки [4].

Важливими елементами цієї моделі також є цифрова освіта та кібербезпека. Крім того, цифрова трансформація Сінгапуру має чітку інституційну підтримку – GovTech, Smart Nation Office. Як зазначено у звіті Transformation in the Singapore Public Service [5], ключову роль відіграє не лише технологічна база, а й управлінська культура, зорієнтована на дані та проактивність. Ця модель є масштабованою, проте її результативність залежить від централізованого управління і може бути менш ефективною у децентралізованих державах.

Активна цифровізація в Україні розпочалась з 2010-х років, проте суттєвих масштабів набрала починаючи з 2019 року під егідою Міністерства цифрової трансформації. Модель цифрової трансформації в Україні поєднує як елементи автоматизації послуг, так і поступовий перехід до повноцінної цифрової взаємодії між громадянином і державою. Наразі її основними елементами є [6, с. 158]:

1) «Дія» – мобільний застосунок і портал для отримання понад 180 держпослуг;

2) Трембіта – система обміну між реєстрами;

3) Цифрові паспорти та BankID;

4) автоматичні послуги без участі чиновника. Станом на 2024 рік понад 21 мільйонів користувачів було зареєстровано у застосунку «Дія» [7].

Вищевикладений матеріал можемо узагальнити в порівняльній таблиці, співставивши українську модель з іншими (табл. 1).

Як бачимо, між моделями є схожість, проте на процес цифрової трансформації, наприклад в сфері публічного управління, в Україні негативно впливають наступні фактори: фрагментарність ІТ-інфраструктури, нерівномірне покриття інтернетом та розрив у рівні цифрової грамотності, нестача кваліфікованих кадрів на місцях, а також відсутність єдиного підходу до інституціоналізації цифрової трансформації [10, с. 812–814]. З точки зору бізнес середовища активна цифрова трансформація підвищує актуальність питання в розробці нових моделей управління бізнес-середовища [11, с. 149]. Тож, як бачимо, цифровізація національної економіки впливає на різні аспекти її функціонування.

В той же час, необхідно враховувати, що всі зазначені у статті моделі перебувають у динамічного стані і зазнають часткових змін, або доповнюються новими елементами. Відповідно виникає необхідність у розробці підходу, який допоміг би порівняти моделі не лише за якісними характеристиками, а й за ступенем впливу на національні економіки та визначити рівень їх цифрової трансформації. Дослідження рівня цифровізації економіки неможливе без урахування багаторівневої взаємодії: держави, бізнесу, споживачів, ІТ-сектору, зовнішніх викликів. Саме тому з-поміж методів економічного аналізу на вищому рівні доцільно застосовувати метод системного аналізу.

Таблиця 1

Порівняння моделей цифровізації економік та сфери публічного управління за основними складовими

	Естонія	Данія	Сінгапур	Україна
Система ID	e-ID	MitID/NemID	SingPass	Дія/BankID
Обмін даними	X-Road	NemLog-in	APEX	Трембіта
Платформа е-послуг	eesti.ee	borger.dk	smartnation.gov.sg	diia.gov.ua
Законодавча база (приклади законодавчих актів)	Закон про е-підпис (2000); закон про публічну інформацію; закріплено право на інтернет; законодавство гармонізоване з GDPR та ін.	Закони про цифрові комунікації (обов'язкова Digital Post); регулювання eID під егідою EU eIDAS; Стратегії цифровізації затверджуються урядом та ін.	Закон про електронні операції, Cybersecurity Act, PDPA (захист персональних даних); стандарти SG Tech Stack для держагентств; рамкова політика Smart Nation та ін.	Закон «Про електронні публічні послуги» (2021); закон «Про стимулювання розвитку цифрової економіки» (режим Дія City, 2021); національні цифрові стратегії (з 2020); гармонізація з eIDAS та GDPR та ін.
Рівень кібербезпеки	Дуже високий	Високий	Дуже високий	Середній

Джерело: узагальнено автором на основі [1–2; 4–6; 8–9]

Метод системного аналізу в даному випадку слугуватиме теоретичним підґрунтям для ідентифікації ключових компонентів цифрової трансформації та їх взаємозв'язків. В свою чергу статистично-економічні методи необхідно застосувати для кількісної оцінки. Серед цієї групи методів варто звернути увагу на:

1) статистичний аналіз, через аналіз цифрових індексів (DESI, EGDІ, Network Readiness Index тощо), що дозволяє порівняти показники між країнами та в динаміці;

2) індексний метод – через розробку більш прикладного індексу на основі вже існуючих, що дасть змогу агрегувати цифрові показники у субіндекси (інфраструктура, навички, доступність тощо) та побудувати інтегральну оцінку рівня цифрової трансформації.

Такий підхід дозволить забезпечити як структурно-системне, так і кількісне бачення процесів цифровізації в умовах динамічних змін і зовнішніх викликів.

Якщо статистичний аналіз дає змогу порівняти показниками між країнами, то індексний метод є більш прикладним для оцінки саме рівня трансформації з урахуванням глобалізаційних перетворень і локального контексту. У виключно українському контексті на регіональному рівні вже застосовується Індекс цифрової трансформації регіонів, який розраховує Міністерство цифрової трансформації. В структурі даного індексу закладено оцінку таких факторів, як: інституційна спроможність, розвиток ЦНАП, візитівка області, розвиток інтернету, цифрова освіта, впровадження режиму «без паперів», проникнення базових е-послуг, галузева цифрова трансформація [12].

Відносно даного дослідження в більш глобальному контексті релевантною є спроба вивести власний індекс на основі вже існуючих, наприклад DESI (Digital Economy and Society Index) чи EGDІ (E-Government Development Index). Незважаючи на те, що EGDІ розраховується Департаментом з економічних і соціальних питань ООН (UNDESA) та враховує статистичні дані з більш ніж 193 країн, все ж його структура враховує лише компоненти, що відносяться до блоку публічного управління та адміністрування [13, с. 55]. В методології розрахунку індексу DESI оцінюються наступні групи факторів: людський капітал, цифрова інфраструктура, цифрова трансформація бізнесу та цифровізація сфери держпослуг [14]. Ці групи факторів є найбільш адаптивними для системного порівняння рівня цифровізації національних економік та публічного сектору, як результату впровадження моделей цифровізації Естонії, Данії, Сінгапуру та України. Практична можливість застосування саме DESI для порівняння рівня цифровізації та визначення проблемних зон в її поточному стані, продемонстрована у дослідженні за авторства Щербан

Т., Гоблик В., Черничко Т, Пігош В та Козик І, які використала значення субіндексів розрахованих для України та середнього по ЄС [15, с. 163–165].

В той час же структуру Digital Economy and Society Index (DESI) має бути адаптовано до умов активних глобалізаційних перетворень і врахувати їх вплив. На це звертають увагу у своєму дослідженні М. Ольчик та М. Куц-Чарнецька, які зазначають, що такі індекси, як DESI, потребують періодичного оновлення та врахування впливу регіональних, кризових факторів для адекватного відображення нових викликів цифрової доби [16, с. 777]. Тому є необхідність у виведенні додаткового індексу – під умовною назвою Comparative Digital Transformation Index (CDTI). Головна мета такого індексу додатково врахувати та оцінити інституційній спроможності чи адаптивності національної економіки та публічного сектору до викликів сучасності, зокрема у кризових та повоєнних умовах. В узагальненому вигляді модель розрахунку даного індексу може бути візуалізований наступним виразом:

$$CDTI = f(DSL, DI, DPS, DBI, AGR)$$

де CDTI – інтегральне значення цифрової трансформації;

DSL – субіндекс, що оцінює рівень цифрової грамотності населення, доступ до цифрової освіти, підготовка ІТ-фахівців тощо;

DI – субіндекс, що оцінює доступність широкомовного інтернету, мобільних технологій та ІТ-інфраструктури тощо;

DPS – субіндекс, що оцінює рівень цифровізації публічних послуг, впровадження електронної ідентифікації, міжвідомча інтеграція тощо;

DBI – субіндекс, що оцінює рівень цифрової трансформації бізнес-процесів, розвиток e-commerce, рівень впровадження інновацій тощо;

AGR – субіндекс, що оцінює рівень здатності інституцій адаптуватися до викликів (війна, кібератаки, міграція) та реагувати на них, наявність політик кіберстійкості тощо.

Надалі дана методика та запропонована модель розрахунку індексу потребує нормалізація показників та розрахунку конкретних субіндексів.

Висновки. У результаті аналізу міжнародного досвіду цифрової трансформації було встановлено, що моделі Естонії, Данії, Сінгапуру та України засновані на різних стратегічних підходах до побудови цифрової економіки й публічного управління – від централізованих до збалансованих (баланс між цифровізацією та соціальною інклюзивністю). Крім того, на основі проаналізованого можна виділити наступні кроки з адаптації досвіду до українського контексту.

1) Законодавче закріплення принципу «digital by default» та принципу «єдине вікно» у питаннях запиту державними органами інформації від громадян;

2) Подальший розвиток цифрової інфраструктури та зменшення розриву в рівні цифрової грамотності населення;

3) Впровадження універсального цифрового ID для всіх громадян;

4) Посилення інтеграції між державними органами та реєстрами, а також забезпечення спрощеного доступу для приватного сектору до окремих з них;

5) Посилення кіберзахисту цифрової інфраструктури (криптографія, засоби двофакторної авторизації, аналоги естонського KSI-блокчейну для контролю цілісності даних, сторонні дата-центри і тд).

Для системного оцінювання рівня цифрової трансформації національних економік у контексті глобалізаційних перетворень запропоновано підхід до розрахунку індексу, що побудований на основі адаптованої методології DESI з урахуванням оцінки адаптивності інституцій до кризових умов.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі полягають у необхідності емпіричної верифікації моделі CDTI на основні статистичних даних та обчислення конкретних субіндексів. Крім того, окремим напрямом розвідки є розробка методики визначення вагових коефіцієнтів для субіндексів CDTI, що суттєво впливатимуть на результати розрахунків.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Vassil K. Estonian e-Government Ecosystem: World Bank Background Paper. – 2016. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/165711456838073531-0050022016/original/WDR16BPEstonianeGovecosystemVassil.pdf> (дата звернення: 15.05.2025).

2. Queue-it. Denmark's Digital Strategy: Moving Public Services Online [Електронний ресурс]. 2022. URL: <https://queue-it.com/blog/government-digital-transformation-denmark/> (дата звернення: 17.05.2025).

3. Cooper A., Marskell J., Chan C. How Singapore's national digital identity and government digital data sharing enable trusted digital services. World Bank Blogs. 2022. URL: <https://blogs.worldbank.org/en/digital-development/how-singapores-national-digital-identity-and-government-digital-data-sharing> (дата звернення: 20.05.2025).

4. Cooper A.K., Marskell J.D., Chan C.H. «National Digital Identity and Government Data Sharing in Singapore: A Case Study of Singpass and APEX». Washington, D.C.: World Bank Group, 2022. URL: <https://www.developer.tech.gov.sg/assets/files/GovTech%20World%20Bank%20NDI%20APEX%20report.pdf> (дата звернення: 15.05.2025).

5. Civil Service College Singapore. Transformation in the Singapore Public Service: Emerging Stronger from the Pandemic. URL: <https://knowledge.csc.gov.sg/ethos-issue-22/transformation-in-the-singapore-public-service-emerging-stronger-from-the-pandemic/> (дата звернення: 19.05.2025).

6. Макаренко П. О. Цифрова трансформація державних послуг: історія створення платформи «Дія» та порівняльний аналіз міжнародних аналогів (2019–2022 рр.). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2025. Т. 34, № 1. С. 154–170. URL: <https://vestnikdnu.dp.ua/index.php/ifnit/article/view/225/233> (дата звернення: 14.05.2025).

7. 21 млн українців користуються Дією. Міністерство цифрової трансформації України. 27 жовтня 2024. URL: <https://diia.gov.ua/news/21-mln-ukraintsiv-korystuiutsia-diieiu> (дата звернення: 19.05.2025).

8. Законодавство. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <https://thedigital.gov.ua/regulations> (дата звернення: 19.05.2025).

9. Observer Research Foundation (ORF). Development and Promotion of Digital Public Infrastructures. URL: <https://www.orfonline.org/expertspeak/development-and-promotion-of-digital-public-infrastructures> (дата звернення: 16.05.2025).

10. 1Хожило М., Єфіменко Л., Прокопчук І. Цифрова трансформація державного управління в Україні: виклики та перспективи. ResearchGate. 2025. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sas/article/view/20528/20503> (дата звернення: 17.05.2025).

11. Скляренко О. В., Ковальчук М. А. Інформаційні технології та моделі управління бізнес-процесами в умовах цифрової трансформації. *Цифрова трансформація в економіці, менеджменті та бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти: матеріали ХХХ Міжнародної науково-практичної конференції*, м. Київ, 31 жовтня 2024 р. Київ : Вид-во Європейського університету, 2024. С. 148–151.

12. Міністерство цифрової трансформації України. Індекс цифрової трансформації регіонів України – 2023. Дія. Цифрова громада URL: <https://hromada.gov.ua/research/indeks-cifrovoyi-transformaciyi-regioniv-ukrayini-2023> (дата звернення: 14.06.2025).

13. Ніколіна І. І. Аналіз тренду цифрової трансформації публічного управління та адміністрування в Україні. *Публічне управління і адміністрування в Україні*. 2020. № 19. С. 53–59. URL: <https://pag-journal.iei.od.ua/archives/2020/19-2020/12.pdf> (дата звернення: 17.06.2025).

14. European Commission. Digital Decade 2024: DESI Methodological Note. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-decade-2024-desi-methodological-note> (дата звернення: 18.06.2025).

15. Щербан Т. В., Гоблик В. В., Черничко Т. О., Пігош В. І., Козик І. І. Оцінювання цифрової трансформації економіки України: виклики, можливості та стратегічні перспективи. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Економіка»*. 2025. № 1(12). С. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.52566/msu-econ1.2025.159>

16. Olczyk M., Kuc-Czarnecka M. Digital transformation and economic growth – DESI improvement and implementation. *Technological and Economic Development of Economy*. 2022. Vol. 28. № 3. P. 775–803. URL: <https://journals.vilniustech.lt/index.php/TEDE/article/view/16766/11140> (дата звернення: 18.06.2025)

REFERENCES:

1. Vassil K. (2016) Estonian e-Government Ecosystem. World Bank Background Paper. Available at: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/165711456838073531-0050022016/original/WDR16BPEstonianeGovecosystemVassil.pdf>
2. Queue-it. (2022). Denmark's Digital Strategy: Moving Public Services Online. Available at: <https://queue-it.com/blog/government-digital-transformation-denmark/>
3. Cooper A., Marskell J., Chan C. (2022, July 25). How Singapore's national digital identity and government digital data sharing enable trusted digital services. World Bank Blogs. Available at: <https://blogs.worldbank.org/en/digital-development/how-singapores-national-digital-identity-and-government-digital-data-sharing>
4. Cooper A. K., Marskell J. D., Chan C. H. (2022). National digital identity and government data sharing in Singapore: A case study of Singpass and APEX. World Bank Group. Available at: <https://www.developer.tech.gov.sg/assets/files/GovTech%20World%20Bank%20NDI%20APEX%20report.pdf>
5. Civil Service College Singapore. (2021). Transformation in the Singapore Public Service: Emerging Stronger from the Pandemic. Available at: <https://knowledge.csc.gov.sg/ethos-issue-22/transformation-in-the-singapore-public-service-emerging-stronger-from-the-pandemic/>
6. Makarenko P. O. (2025). Tsyfrova transformatsiia derzhavnykh posluh: istoriia stvorennia platformy «Diia» ta porivnialnyi analiz mizhnarodnykh analogiv (2019–2022 rr.) [Digital transformation of public services: the history of the creation of the “Diya” platform and a comparative analysis of international analogues (2019–2022)]. *Doslidzhennia z istorii i filosofii nauky i tekhniky*, vol. 34(1), pp. 154–170. Available at: <https://vestnikdnu.dp.ua/index.php/ifnit/article/view/225/233>
7. 21 mln ukrainsiv korystuiutsia Diieiu [21 million Ukrainians use Diya]. Ministerstvo tsyfrovoi transformatsii Ukrainy. Available at: <https://diia.gov.ua/news/21-mln-ukrainsiv-korystuiutsia-diieiu>
8. Zakonodavstvo [Legislation]. Ministerstvo tsyfrovoi transformatsii Ukrainy. Available at: <https://thedigital.gov.ua/regulations>
9. Observer Research Foundation (ORF). (2020). Development and Promotion of Digital Public Infrastructures. Available at: <https://www.orfonline.org/expert-speak/development-and-promotion-of-digital-public-infrastructures>
10. Khozhylo M., Yefimenko L., Prokopchuk I. (2025) Tsyfrova transformatsiia derzhavnoho upravlinnia v Ukraini: vyklyky ta perspektyvy [Digital transformation of public administration in Ukraine: challenges and prospects]. ResearchGate. Available at: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sas/article/view/20528/20503>
11. Skliarenko O. V., Kovalchuk M. A. (2024). Informatsiini tekhnolohii ta modeli upravlinnia biznes-protsesamy v umovakh tsyfrovoi transformatsii [Information technologies and business process management models in the context of digital transformation]. *Tsyfrova transformatsiia v ekonomitsi, menedzhmenti ta biznesi. Problemy nauky, praktyky ta osvity: materialy KhKhKh Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Kyiv, October 31, 2024). Kyiv: European University Publishing House, pp. 148–151.
12. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2023). Indeks tsyfrovoi transformatsii rehioniv Ukrainy – 2023 [Index of Digital Transformation of the Regions of Ukraine – 2023]. Diia.Digital Hromada Available at: <https://hromada.gov.ua/research/indeks-cifrovoyi-transformaciyi-regioniv-ukrayini-2023>
13. Nikolina I. I. (2020). Analiz trendu tsyfrovoi transformatsii publicnoho upravlinnia ta administruvannia v Ukraini [Analysis of the trend of digital transformation of public management and administration in Ukraine]. *Publichne upravlinnia i administruvannia v Ukraini*, no. 19, pp. 53–59. Available at: <https://pag-journal.iei.od.ua/archives/2020/19-2020/12.pdf>
14. European Commission. (2024). *Digital Decade 2024: DESI Methodological Note*. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-decade-2024-desi-methodological-note>
15. Shcherban T., Hoblyk V., Chernychko T., Pigosh V., Kozyk I. (2025). Otsiniuvannia tsyfrovoi transformatsii ekonomiky Ukrainy: vyklyky, mozhlyvosti ta stratehichni perspektyvy [Assessment of the digital transformation of the economy of Ukraine: challenges, opportunities and strategic prospects]. *Naukovyi visnyk Mukachivskoho derzhavnoho universytetu. Seriiia "Ekonomika"*, vol. 12(1), pp. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.52566/msu-econ1.2025.159>
16. Olczyk M., Kuc-Czarnecka, M. (2022). Digital transformation and economic growth – DESI improvement and implementation. *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 28(3), pp. 775–803. DOI: <https://doi.org/10.3846/tede.2022.16766>