

ЦИФРОВІ ДЕТЕРМІНАНТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

Ю. М. Уманців, д. е. н., професор, Державний торговельно-економічний університет, у.umantsiv@knute.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0788-7110>,

Ю. В. Білявська, к. е. н., доцент, Державний торговельно-економічний університет, у.biliavska@knute.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-8183-4036>

Методологія дослідження. Загальнонауковий підхід покладено в основу аналізу передумов, тенденцій та закономірностей технологічного розвитку економіки. Діалектичний підхід дозволив сформулювати загальні засади, чинники та умови цифрових технологічних змін в економіці. З метою проведення бібліометричного аналізу застосовувалися онлайн-платформа для моніторингу та аналізу міжнародних наукових досліджень з використанням інструментів візуалізації й сучасних метрик цитування, інструментарій для побудови та візуалізації бібліометричних мереж VOSviewer. Застосування програмного забезпечення дало можливість виявити основні зв'язки між наявними концепціями візуалізації даних та ідентифікувати нові й малодосліджені аспекти цифрових детермінант технологічного розвитку економіки.

Результати. Досліджено зміни розвитку економіки від Індустрії 1.0 до цифрової екосистеми. Поява нових технологій свідчить про трансформацію економічних систем, а також про їхню роль як рушіїв суспільного поступу.

Охарактеризовано ризики, що виникають унаслідок цифровізації економіки. Через невміле управління інформаційними потоками та даними найпоширенішою проблемою є кібератаки, що створюють загрози національній безпеці у секторі критичної інфраструктури. Визначено цифрові активатори технологічного розвитку з метою подолання ризиків, які виникають у процесі цифрової трансформації економіки. Представлені складові забезпечать розвиток цифрових екосистем і створять підґрунтя для дотримання правил цифрової безпеки в умовах технологічного розвитку.

Новизна. Проведено бібліометричний огляд публікацій за ключовим словом «digital technology», що дозволило визначити наукові кластери, галузеві особливості цифрових технологій, а також стратегічні напрями цифровізації. Доведено, що бібліометричний аналіз виступає дієвим інструментом для проведення узагальненого дослідження опублікованих робіт за встановленим ключовим словом.

Практична значущість. Цифрові технології кардинально модифікують сферу роздрібною торгівлі, рекламу та видавничу діяльність, управління та маркетинг, а також розширюють можливості для збору даних про зміни кон'юнктури ринку. Такий процес модернізації здійснює вплив не тільки на світову економіку, але й на новий етап індустріальної трансформації. Протягом останніх років майже кожна сфера економіки суттєво змінилася під впливом цифровізації.

Ключові слова: технологічний розвиток, цифровізація, технології, цифрові активатори технологічного розвитку, цифрова трансформація, ризик, цифрова екосистема, кібербезпека.

Постановка проблеми. Враховуючи численні дослідження проблем цифрової трансформації можна стверджувати, що незаперечним фактом залишається стрімкий

розвиток цифрових технологій, заснованих на ефективному управлінні даними. Такий тренд позитивно впливає на економічне зростання, створення нових робочих місць

за рахунок зміни професійних й особистісних навичок, дотримання правил соціальної інтегрованості. Сьогодні, коли світ зіткнувся із безпрецедентними викликами, стає дедалі очевиднішим, що країни, які здійснили інвестування в національну широкосмугову інфраструктуру та цифрові платформи, перебувають в авангарді технологічного розвитку. Незважаючи на цілий ряд очевидних переваг, інноваційні підходи не обходяться і без недоліків. Цифрові технології завжди пов'язані з численними ризиками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цифровізація економіки поступово перетворюється на одну з найбільш актуальних дослідницьких проблем. В. Тарасевич глибоко аналізує теоретичні засади інформаційно-цифрової економіки на основі системи первинних інформаційних феноменів [1]. Розкриває вплив цифрової індустріалізації на національний розвиток І. Яненко. Дослідниця формулює прогностичні оцінки динаміки експорту України, вказуючи на провідну роль сектору інформаційних технологій [2]. Українські вчені А. Гриценко та О. Гриценко досліджують інституційні засади цифрового розвитку економіки [3, 4].

Здійснюють оцінювання рівня цифровізації економіки України та країн ЄС на основі використання міжнародних індексів і рейтингів І. Губарева, С. Бука та Н. Белікова. Вони обґрунтовують положення про те, що міжнародні індекси узагальнюють низку показників, які відображають ефективність цифрових технологій, доступність та якість державних послуг, захист від кіберзагроз, дієвість державної політики у цій сфері [5].

Важливим дослідницьким напрямом є аналіз наслідків впливу використання штучного інтелекту на технологічний розвиток. Так, зокрема, А. Таранич та Д. Пелехацький аналізують теоретичні засади та практику впливу інновацій, сформованих на основі штучного інтелекту, на процеси забезпечення конкурентних переваг компаній на ринку [6]. Водночас проблематика ідентифікації цифрових детермінант технологічного розвитку економіки потребує подальшого аналізу.

Формулювання мети статті. Метою статті є розвиток теоретичних аспектів та окреслення практичних завдань щодо циф-

рових детермінант технологічного розвитку економіки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведений аналіз дає змогу стверджувати про те, що серед країн-лідерів з виробництва продукції сектором інформаційно-комунікаційних технологій майже відсутні країни з доходами населення нижче середнього, а домінують у цьому переліку країни здебільшого з високими доходами. Україна також поступово впроваджує цифровізацію в усі сфери суспільного життя. Здійснюється цифрова трансформація від певним чином «аналогових» систем та процесів індустріальної економіки до цифрової економіки та цифрового суспільства. Вказана трансформація обумовлює появу новітніх процесів, що формують їхній новий ціннісний зміст. Такі швидкі темпи змін потребують нових знань, навичок та ефективної адаптації, які значною мірою можна сформулювати на основі бібліометричного аналізу наукових праць. Дослідження в галузі цифрової трансформації зазнають змін під впливом появи нових технологій і можливостей. Наукові публікації на тему цифрових технологій є колом інтересів фахівців різноманітних сфер діяльності, що представляють різні країни світу. Так, у наукометричних базах можна спостерігати значну кількість робіт за ключовим словом «digital technology», які об'єднуються у кластери за спрямуваннями (рис. 1).

У результаті проведення бібліометричного аналізу встановлено, що наукові роботи щодо дослідження цифрових технологій об'єдналися у 11 кластерів. Ключовими із напрямів є комп'ютерні науки, бізнес та управління, медицина, освіта і наука, економіка. Це дозволяє зробити висновок про актуальність тематики цифрових технологій, а також їх синергію за протилежним галузевим спрямуванням. G. Westerman, D. Bonnet та A. McAfee у своєму дослідженні визначають цифрову трансформацію як видозміни трьох ключових напрямів діяльності бізнесу. Йдеться про операційні процеси, бізнес-моделі й клієнтський досвід. Такий погляд заслуговує особливої уваги, оскільки саме ці напрями роботи забезпечують функціонування підприємств будь-якої сфери діяльності,

незважаючи на форму власності та розміри [7].

У роботі E. B. Mariano, D. Ferraz та S. C. de Oliveira Gobbo розкрито проблематику цифрових технологій як концептуального базису, що визначає розвиток соціально-економічних систем в умовах домінуючого впливу інформації та технологій. Представлена система базується на поведінкових де-

термінантах, що враховують також культурні та соціальні складові [8]. Організаційні та соціальні зміни на основі імплементації цифрових технологій представлені в роботі R. Remeikiene, L. Gaspareniene, A. Fedajev та V. Vebraitė. Автори переконані, що цифрова трансформація – це зміна людської природи, мислення, життя та управління під впливом цифрових технологій [9].

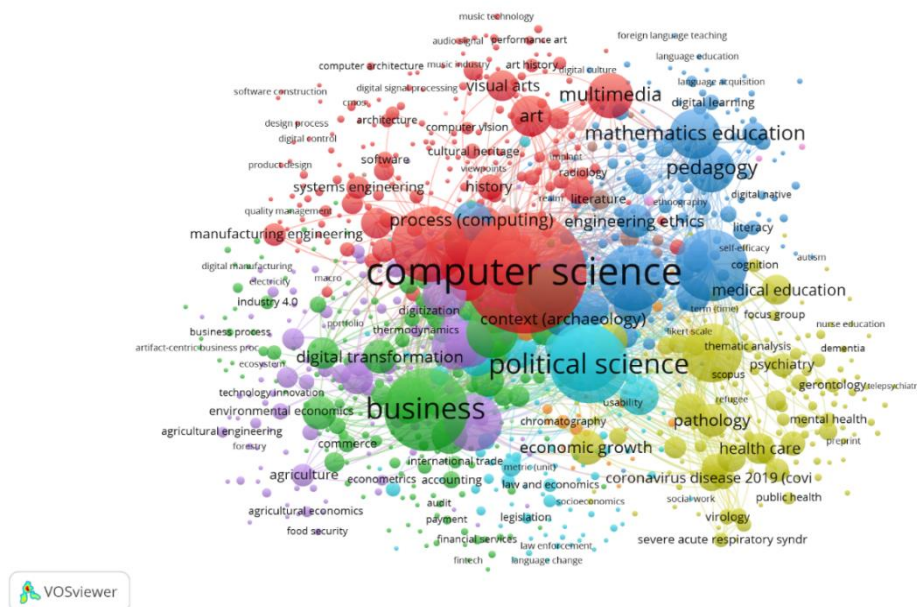


Рис. 1. Мережева візуалізація за ключовим словом «digital technology»

Джерело: сформовано на основі даних наукометричних баз з використання програми VOSviewer

Цифрові технології як ключові інструменти для пом'якшення та протидії найбільш нагальним екологічним та соціальним проблемам сучасності є актуальним трендом досліджень у наукових дослідженнях. Цифрова трансформація бізнесу відбувається як на глобальному економічному рівні, так і на рівні окремих підприємств. Вивчення таких процесів є особливо актуальним в умовах сьогодення, коли міжнародні корпорації імплементують технології, орієнтовані на Суспільство 5.0, а також стрімкий розвиток цифрових екосистем. A. Sklyara, C. Kowalkowska, B. Tronvoll та D. Sörhammar описують цифрову екосистему з позиції екосистеми послуг й аналізують міжфірмові та внутрішньофірмові процеси змін, що відбуваються в міру того, як підприємства переходять до цифрової системи управління [10].

Заслугує уваги точка зору M. Kolagar, V. Parida й D. Sjodin, оскільки авто-

ри здійснюють всебічний огляд етапів трансформації екосистем, включаючи їх формування, організацію та розширення, а також пов'язані з ними види діяльності [11]. Окрім дослідження цифрових технологій за різними науковими інтересами, також можна спостерігати взаємодіювання робіт авторами із 150 країн (рис. 2).

Так, можемо спостерігати, що країнами-лідерами, де акцентовано увагу на дослідженнях розвитку цифрових технологій, є Китай, США, Бразилія, Австралія, Франція, Канада та ін. Така широка географія свідчить про те, що проблема пошуку оптимального співвідношення між споживанням та заощадженнями, що перетворюються в інвестиції, розв'язується за допомогою автоматизованих систем ухвалення інвестиційних рішень автоматизованими фінансовими консультантами.

ми зростають зміни у галузях промисловості, а непередбачувані обставини й інноваційні технології диктують нові виклики суспільству [19, 20].

Щоразу частіше виконання робочих завдань стає більшою мірою автоматизованим, а робочі місця посідають роботи. Так само можна спостерігати зміни у бізнес-моделях, а перед служб управління людськими ресурсами підприємств майбутнього є виклики організаційного характеру, що вимагають спроможність працювати в умовах глибоких соціальних трансформацій та високого рівня ризиків. Жорстка конкуренція у протистоянні за таланти ще більше активізується. При цьому змінюються парадигмальні засади, моделі організації підприємницької діяльності та практичні засади управління [18, 19, 20].

Історія систем технологій наповнена подіями і продовжує стрімко змінюватися та розвиватися. Поява сучасних систем управління та діджитал трансформація неухильно пов'язана із здобутками промислових революцій. За часів першої промислової революції стрімкого розвитку зазнала промисловість та стала новим базисом економіки. Нові види транспорту та механізація вироб-

ництва проклали шлях до масового виробництва, яке стало ключовим під час другої промислової революції [20, 21].

З розвитком технологій Третя промислова революція відзначилася відкриттям біотехнологій, розвитком телекомунікаційні, комп'ютерів та інтернету. Такі умови дозволили світу перейти до Четвертої промислової революції та поринути у цифровий світ. Підприємства здебільшого завершують етап оцифровування, стрімко поширюються електронна комерція, цифровий маркетинг, соціальні медіа, високотехнологічне виробництво та зазнають змін загальні бізнес процеси управління [19, 20]. Таким чином, зазначені промислові індустрії під впливом глобалізаційних процесів трансформують сьогодення у новий етап, який можна назвати етапом цифрової екосистеми (табл. 1). Зважаючи на зазначений огляд еволюції промислових революцій цифрова екосистема – це цифровий простір, який формується на базі однієї чи кількох цифрових платформ та включає в себе сукупність сервісів, які надають змогу користувачам (клієнтам) задовольняти різноманітні потреби в рамках реалізації єдиного процесу.

Таблиця 1

Промислові революції та цифровий розвиток економіки

Індустрія 1.0 (1800 р.+)	Індустрія 2.0 (1900+)	Індустрія 3.0 (1970+)	Індустрія 4.0 (2012+)	Цифрова екосистема (2025+)
Започаткування механічного виробництва на воді й парі поклато початок першій промисловій революції	Масове виробництво з машинами, що працюють за допомогою електричного струму та двигунів внутрішнього згорання. Впровадження складальних ліній	Електроніка, інформаційні технології та промислова техніка для передової автоматизації виробничих процесів. Електроніка, комп'ютеризація та Інтернет сформували початок інформаційної ери	Цифровий ланцюг постачання. Розумне виробництво. Цифрові продукти, послуги та підприємські моделі. Аналіз даних як основа професійної компетенції	Віртуалізовані процеси. Віртуалізований клієнтський інтерфейс. Галузева співпраця як основа формування цінності для споживача. Гнучкі та інтегровані мережі

Джерело: [22, с.177]

Цифрова економіка розвивається на широкому використанні мережових інформаційно-комунікаційних технологій, а основним чинником виробництва є дані у цифровому форматі. Важливою також стає діяльність зі створення, поширення й використання цифрових технологій та пов'язаних із ними товарів і послуг. Інсти-

туційне середовище розвитку економіки та вдосконалення управлінських інструментів здійснюються на основі цифрових технологій та інформаційно-комунікаційних систем, що є основою для цифровізації технологічного розвитку. Інформаційні технології слугують матеріальною основою для цифрової економіки. Цифрова економіка відображає

тенденції, за яких відбувається зменшення частки зайнятих у сфері матеріального виробництва одночасно зі збільшенням частки зайнятих у секторі послуг [20, 21, 22].

Необхідно також звернути увагу й на формування цифрової екосистеми підприємства у контексті технологічного розвитку по всьому ланцюгу товароруху, починаючи з електронної платформи і завершуючи системою цифрових комунікацій з покупцем

(чат-боти, звоноботи, месенджери). Сьогодні формування AR-рішень стає доступнішим і компанії можуть активніше імплементувати їх у свою діяльність, а споживачі – удосконалити використання електронної торгівлі та робити правильний вибір [21, 22]. На рис. 3. наведено узагальнену схему зміни тенденцій підприємницької діяльності під впливом цифрових технологій.

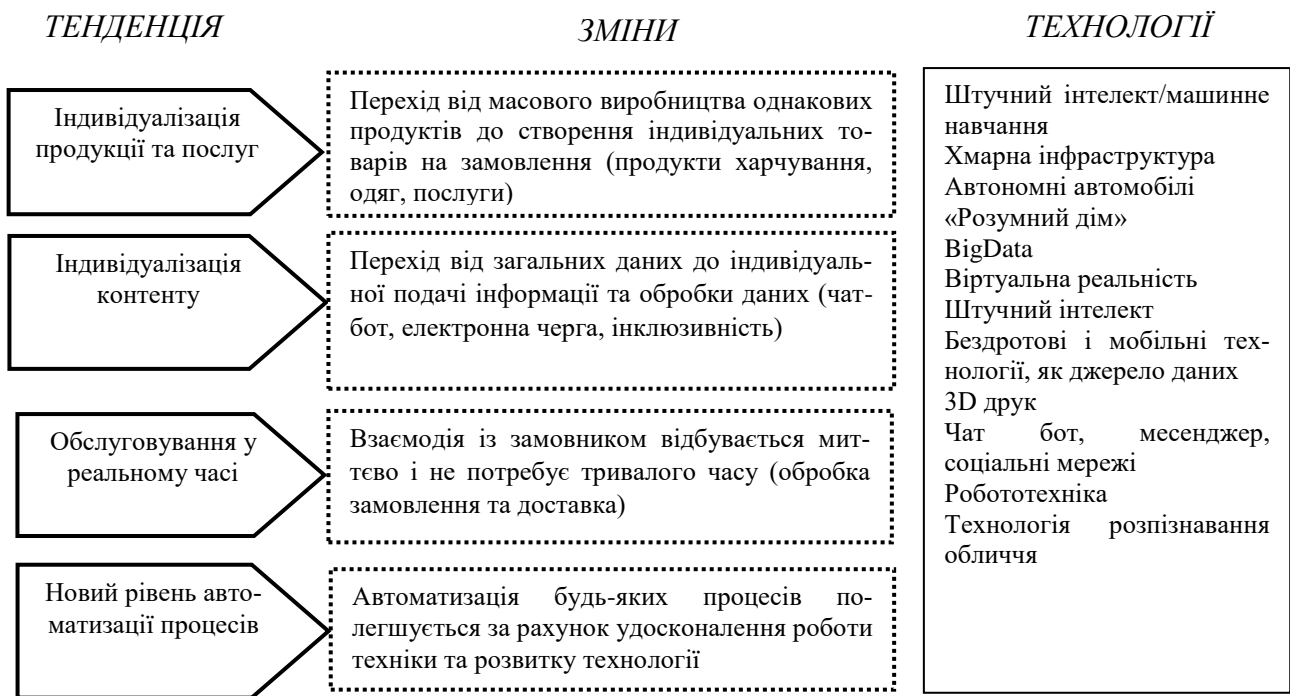


Рис. 3. Зміна тенденцій у підприємницькому секторі у контексті цифрового технологічного розвитку

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень та узагальнень

В умовах високої динаміки імплементції цифрових технологій у традиційних секторах, а також при формуванні нових цифрових сегментів здійснюється інтенсивна трансформація технологічних, управлінських і бізнес-підходів у сучасній економіці. У цьому контексті значно зростають ризики, що пов'язані не лише зі стабільним розвитком макро- і мікроекономічних систем у цифровій екосистемі, а й з їхньою вразливістю в умовах зростання кібератак, загроз національній безпеці у секторі критичної інфраструктури. Саме тому видається важливим виокремити ризики, що пов'язані з цифровізацією економіки, систематизувати їх за ступенем ймовірності та потенціалом можливих негативних наслідків (табл. 2).

Варто відзначити, що загальнодоступні дані – це поширена уразливість системи безпеки. За оцінками експертів у галузі інформаційної безпеки, на пошук і видалення груп глобального доступу вручну, без засобів автоматизації, витрачається по кілька годин для кожної папки. Фахівцям слід визначити користувачів, яким необхідний доступ, а потім створити й застосувати нові групи, і лише після цього додати туди потрібних користувачів. Конфіденційні дані, що відкриті для глобальних груп, становлять значний ризик для компаній. Їх слід виявляти й виправляти так, щоб до них мали доступ лише ті користувачі, кому це необхідно для виконання своїх функціональних обов'язків [22, 23].

Ризики, які виникають унаслідок цифровізації економіки

Ризик	Зміст	Прояви ризиків
Залежність від електропостачання	Інформація на електронних носіях є вразливою до вогню, води й іншого фізичного впливу	Перебої в електропостачанні, за відсутності стабілізаторів, призводять до втрати оперативних даних і пошкодження збережених
Ризики Office 365	SharePoint Online, OneDrive і Microsoft Teams дають змогу обмінюватися даними. Згодом Office 365 перетворюється на комплекс загальнодоступних послань і необмеженого доступу до конфіденційних даних. Зовнішні посилання надають доступ певним користувачам, які перебувають за межами мережі	Розкриття конфіденційних даних через гостьовий доступ і загальнодоступні посилання несуть серйозну загрозу. Спільна робота в Microsoft Teams повинна поєднуватися з комплексним моніторингом прав доступу та аналітикою поведінки користувачів для виявлення підозрілої активності
DDoS-атаки	Розподілена атака на відмову в обслуговуванні – це перенасичення атакованого сервера великою кількістю зовнішніх запитів. Від цього складно захиститися, оскільки такі запити мало відрізняються від запитів реальних користувачів, натомість здійснюються автоматично	Комп'ютерні ресурси стають недоступними цільовим користувачам, що унеможливує взаємодію й підриває віру в надійність ресурсів. Фактично доступна багатьом конкурентам і хакерським угрупованням, бо вимагає лише контролю над великою кількістю інтернет-вузлів
Активність користувачів і пристроїв	До активності користувачів і пристроїв належать дії в хмарній і локальній системах, електронній пошті та SharePoint, а також результати аналізу загроз. Такі програми, як Varonis, відстежують і аналізують поведінку користувачів і об'єктів у хмарних і локальних сховищах даних, виявляючи внутрішні загрози та сповіщаючи про них	Несанкціоновані спроби отримати доступ до даних або змінити їх часто свідчать про внутрішні загрози, кібератаки або шкідливі програми. Незвична поведінка користувача або пристрою може вказувати на потенційне захоплення облікового запису або витік даних. З'єднання від неактивних користувачів або підключення до шкідливих IP-адрес часто свідчать про активну кібератаку, оскільки зловмисники можуть отримати доступ до облікового запису чи вкрасти дані
Прикладні програмні інтерфейси	Сучасні програмно-апаратні комплекси складаються з великої кількості систем, які відокремлені й незалежні, щоб залишатися модульними. При цьому кількість потенційних зв'язків між системами є квадратом їх кількості – набагато більшою, тому інтеграції часто розробляються сторонніми підрядниками, з не таким ретельним урахуванням особливостей безпеки систем	Часто ті модифікації, які вносяться в програму в процесі інтеграції, мають необмежений програмний доступ до її ресурсів. З метою оптимізації та економії часу на розробку не завжди ретельно перевіряються дані, які надходять. Застаріла специфікація типів і обмежень даних може призвести до потрапляння недопустимих значень до системи і непередбачуваних збоїв у її роботі
Компрометація програмного забезпечення	Розробники програмного забезпечення мають можливість вносити приховані, недокументовані модифікації, які діють в їх інтересах. Часто це спроба унеможливити піратство чи оперативно вносити виправлення, але все залежить від добросовісності кожного співробітника підприємства-розробника	Бекдори (backdoor, чорний хід) – завчасно передбачені методи несанкціонованого віддаленого доступу. Навіть початкові паролі, не змінені користувачем, та деякі функції налагодження, не видалені в остаточній версії, можуть виступати, як бекдори. Функції збору статистики, телеметрії, логів, дампов тощо можуть містити конфіденційні дані користувачів загалом та їх дії в конкретній ситуації
Крадіжка ідентичності, анонімність, соціальний інжиніринг	У гонитві за легкістю, швидкістю надання послуг, а також конфіденційністю інтернет-провайдери, web-сайти та окремі програми зменшують вимоги до персонально-ідентифікуючої інформації. Технології штучного інтелекту дозволяють генерувати зображення, голос і дії, які складно відрізнити від реальних людей. Тим часом навіть готовність дотримуватися інструкцій системних адміністраторів без перевірки адреси відправника залишається проблемою	Не завжди є можливим відстежування хоча б формального власника комп'ютера, з якого було здійснено хакерську атаку. Чим менше особистої інформації надає користувач, тим легше від його імені роблять заяви чи дії, а чим більше – тим більше ризик витоку й шантажу. Люди доволі часто не ставлять під сумнів ідентичність людини, з якою ведеться листування, чи яку бачать по відеозв'язку, а це може бути зловмисник чи дідфейк. Навіть без дідфейків не всі співробітники володіють достатнім рівнем комп'ютерної компетенції, щоб ідентифікувати зловмисників і не виконувати небезпечних вказівок

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень та узагальнень

Високотехнологічне майбутнє розширює можливості громадянського суспільства і сприяє отриманню, як позитивних, так і негативних результатів у роботі з інформацією та цифровими даними. Стрімкий розвиток технологій змінив підходи щодо роботи з даними, відкрив нові можливості для спілкування, виконання функціональних обов'язків та сфери розваг. Водночас разом із розвитком технологій розвиваються та еволюціонують загрози безпеки даних. Будь-які нові технології доволі швидко стають загрозами у кіберпросторі, зловмисники полюють за інформацією, фінансами та іншими ресурсами.

Саме тому підприємства майбутнього орієнтовані на імплементацію цифрової екосистеми. Така екосистема передбачає повноцінне застосування інновацій, де 3D-друк, промислові роботи, цифрове робоче місце, геноміка, VR-технології, 4G- та 5G-зв'язок, цифрові канали продажу, хмарні джерела інформації та розумні міста стають звичними у компаніях [21, 22]. Наведені на рис. 4 цифрові активатори спроможні сприяти активізації технологічного розвитку, що може включати у себе велику кількість взаємодіючих інституцій, які не управляються вертикальною ієрархічною системою.



Рис. 4. Цифрові активатори технологічного розвитку
Джерело: [22, с. 178]

Цифровізація економіки є об'єктивним процесом, який актуалізує необхідність здійснення глибоких трансформаційних змін. Впроваджуються цифрові технології з величезною швидкістю, що відкриває можливості збирання, використання та аналізу значних масивів інформації. Зазначені процеси спроможні сприяти підвищенню показників економічної та соціальної ефективності та слугувати поштовхом для зростання інновацій, продуктивності праці та виходів економіки на новий рівень технологічного розвитку [23, 24, 25, 26, 27].

Висновки. Цифрове середовище формує нові ринки та нові продукти, впливаючи на підходи щодо формування й нової споживчої цінності. Саме тому для збереження конкурентоспроможності компаніям необхідно виважено оцінювати нові цифрові можливості, розуміти ключові чинники внутрішнього та зовнішнього середовища, що визначають успіх процесів цифрової трансформації, а також перетворити наявні знання в нові джерела отримання прибутку.

Цифрова екосистема утворюється різними елементами, серед яких програмне забезпечення, обладнання, дані та персонал, які працюють у команді для досягнення спільної мети, що передбачає полегшення цифрових транзакцій, розширює можливості для комунікацій та співпраці на різних етапах життєвого шляху споживача чи замовника. Саме тому у контексті стимулювання розвитку підприємництва цифрова екосистема може також означати набір цифрових платформ і технологій, які компанії використовуватимуть для здійснення взаємодії з клієнтами, партнерами та всіма зацікавленими суб'єктами.

Спрощують транзакції, сприяють створенню мереж та обмін інформацією саме різноманітні платформи. Цифрова трансформація всієї системи економічних відносин спроможна сприяти активізації суспільного розвитку. Обґрунтування стратегічних напрямів формування державної політики сприяння цифровій трансформації у контексті технологічного розвитку економіки потребують подальших системних досліджень.

Література

1. Тарасевич В. Теоретичний вимір інформаційно-цифрової економіки: основи і система первинних інформаційних феноменів. *Економіка України*. 2021. №1. С. 3-23. doi.org/10.15407/economyukr.2021.06.021
2. Яненко І.Г. Цифрова індустріалізація як чинник економічної динаміки. *Економічна теорія*. 2023. № 3. С. 84-99. doi.org/10.15407/etet2023.03.084
3. Hrytsenko A.A., Hrytsenko O. A. Institutionalization of the Digital Economy: Contradictions and Approaches to Settling the Differences. *Economic Theory and Law*. 2021. №1. P. 11-28. doi.10.31359/2411-5584-2021-44-1-11
4. Гриценко А. Цифровий розвиток: структура, капіталізація та соціалізація. *Економічна теорія*. 2018. №4. С. 5-20. doi.10.15407/etet2018.04.005
5. Губарева І.О., Бука С.А., Белікова Н.В. Оцінка рівня цифровізації економіки України та країн – членів ЄС. *Проблеми економіки*. 2023. №4. С. 14-21. doi.org/10.32983/2222-0712-2023-4-14-21
6. Таранич А.В., Пелехацький Д.О. Використання штучного інтелекту в процесах стратегічного управління підприємствами. *Економіка України*. 2024. №1. С. 54-65. doi.org/10.15407/economyukr.2024.01.054
7. Westerman G., Bonnet D., & McAfee A. *Leading digital: Turning technology into business transformation*. 2014. Harvard Business Press. 292 p.
8. Mariano E. B., Ferraz D., de Oliveira Gobbo S. C. The Human Development Index with Multiple Data Envelopment Analysis Approaches: A Comparative Evaluation Using Social Network Analysis. *Social Indicators Research*. 2021. 157. P. 443-500. doi.org/10.1007/s11205-021-02660-4
9. Remeikiene R., Gaspreniene L., Fedajev, A. & Vebraitė, V. The role of ICT Development in Boosting Economic Growth in Transition Economies. *Journal of International Studies*. 2021. 14(4). P. 9-22. doi.10.14254/2071-8330.2022/14-4/1
10. Sklyara A., Kowalkowska C., Tronvoll B., Sörhammar D. Organizing for digital servitization: A Service Ecosystem Perspective. *Journal of Business Research*. 2019. 104. P. 450-460. doi.10.1016/j.jbusres.2019.02.012
11. Kolagar M., Parida V., Sjin D. Ecosystem Transformation for Digital Servitization: A Systematic Review, Integrative Framework and Future Research Agenda. *Journal of Business Research*. 2022. 146. P. 176-200. doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.067
12. Dwivedi Y.K., Hughes L., Kar A.K., Baabdullah A.M., Grover P., Abbas R., Wade M. Climate Change and COP26: Are Digital Technologies and Information Management Part of the Problem or the Solution? An Editorial reflection and call to action. *International Journal of Information Management*. 2022. 63. doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102456
13. Цифровізація економіки України: трансформаційний потенціал: монографія; за ред. В.П. Вишньовського та С.І. Князева. Інститут економіки пром-ті НАН України. Київ: Академперіодика, 2020. 188 с.
14. Марченко О.І., Шрамковська А.Г. Цифрова економіка як середовище прояву конкурентних пере-

- ваг України. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Економіка»*. 2020. Т. 7. №2. С. 31-39. doi.10.31339/2313-8114-2020-7(2)-31-39
15. Kobets V., Yatsenko V., Mazur A., Zubrii M. Data Analysis of Personalized Investment Decision Making Using Robo-Advisers. *Science and innovation*. 2020. Vol. 16. №2. P. 87-100. doi.10.15407/scine16.02.080
16. Novikova N., Diachenko O., Holovnia Yu. Global Trends of Digitalization: Potential of Ukraine. *Herald of Kyiv National University of Trade and Economics*. 2020. № 6. P. 4-15. doi.org/10.31617/visnik.knute.2020(134)01
17. Вінник О. Цифровізація в ракурсі державної економіко-правової політики. *Господарське право і процес*. 2020. № 8. С. 44-50. doi.org/10.32849/2663-5313/2020.8.10
18. Уманців Ю., Бабкова Є. Цифровізація економіки у контексті глобальних тенденцій суспільного розвитку. *Геополітика України: історія та сучасність*. 2021. № 2. С. 102-113. doi.org/10.24144/2078-1431.2021.2(27).102-113
19. Ферраці К., Гохар К., Вейріч Н. Конкуренція в новому світі праці. Як радикалана адаптивність вирізняє найкращих; пер. з англ. К. Корнієнко. Київ: Лабораторія, 2023. 232 с.
20. Osiyevskyy O., Shevchenko L., Marchenko O., Umantsiv Y. Hybrid Firm: The Future of Organizing for Industry 4.0. *Rutgers Business Review*. 2022. Vol. 7. № 3. P. 289-308
21. Shestack Y., Biliavska Y., Osetskiy V., Mykytenko N., Umantsiv Y. Devising a Comprehensive Method to Manage Digital Competencies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 13. №3. P. 86-97. doi.10.15587/1729-4061.2023.281933
22. Osiyevskyy O., Umantsiv Y., Biliavska Y. Digital Ecosystem: A Mechanism of Economic Organization of Enterprises of the Future. *Rutgers Business Review*. 2023. Vol. 8. № 2. P. 175-194
23. Янсігі М., Лахані К. Конкуренція за доби штучного інтелекту; пер. з англ. Ю. Григоренко. Київ: Форс Україна, 2021. 304 с.
24. Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку: монографія; за ред. Вишневецького. Київ. Ін-т екон. пром-сті НАН України. 2018. 192 с.
25. Novak M., Ermakov O., Demianyshyna O., Revytska A. Digitalization As A Vector Of Technological Changes Of Ukraine In 2020. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 2020. Vol. 9. Is. 1. P. 3429-3434.
26. Панченко М. Цифрова трансформація як напрям післявоєнного відновлення та реалізації інноваційно-інвестиційного потенціалу України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 51. Url: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2452/2371>
27. Jonek-Kowalska I. Innovation in the Economies of Central and Eastern Europe – Long-Term Benchmarking. *Journal of International Studies*. 2023. Vol. 16. № 4. P. 27-38. doi.10.14254/2071-8330.2023/16-4/2

Reference

1. Tarasevych, V. (2021). Teoretychnyi vymir informatsiino-tyfrovoi ekonomiky: osnovy i systema pervynnykh informatsiinykh fenomeniv. *Ekonomika Ukrainy*, (1), 3-23. doi.org/10.15407/economyukr.2021.06.021
2. Yanenkova, I.H. (2023). Tsyfrova industrializatsiia yak chynnyk ekonomichnoi dynamiky. *Ekonomichna teoriia*, (3), 84-99. doi.org/10.15407/etet2023.03.084
3. Hrytsenko, A.A., & Hrytsenko, O A. (2021). Institutionalization of the Digital Economy: Contradictions and Approaches to Settling the Differences. *Economic Theory and Law*, (1), 11-28. doi.10.31359/2411-5584-2021-44-1-11
4. Hrytsenko, A. (2018). Tsyfrovyi rozvytok: struktura, kapitalizatsiia ta sotsializatsiia. *Ekonomichna teoriia*, (4), 5-20. doi.10.15407/etet2018.04.005
5. Hubarieva, I.O., Buka, S.A., & Bielikova, N.V. (2023). Otsinka rivnia tsyfrovizatsii ekonomiky Ukrainy ta krain - chleniv YeS. *Problemy ekonomiky*, (4), 14-21. doi.org/10.32983/2222-0712-2023-4-14-21
6. Taranych, A.V., Pelehatskyi, D.O. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v protsesakh stratehichnoho upravlinnia pidpriemstvamy. *Ekonomika Ukrainy*, (1), 54-65. doi.org/10.15407/economyukr.2024.01.054
7. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Press. 292 p.
8. Mariano E.B., Ferraz, D., de Oliveira Gobbo, S.C. (2021). The Human Development Index with Multiple Data Envelopment Analysis Approaches: A Comparative Evaluation Using Social Network Analysis. *Social Indicators Research*, (157), 443-500. doi.org/10.1007/s11205-021-02660-4
9. Remeikiene, R., Gaspareniene, L., Fedajev, A. & Vebrate, V. (2021). The role of ICT Development in Boosting Economic Growth in Transition Economies. *Journal of International Studies*, 14(4), 9-22. doi.10.14254/2071-8330.2022/14-4/1
10. Sklyara, A., Kowalkowskia, C., Tronvollc, B., & Sörhammare, D. (2019). Organizing for digital servitization: A Service Ecosystem Perspective. *Journal of Business Research*, (104), 450-460. doi.10.1016/j.jbusres.2019.02.012
11. Kolagar, M., Parida, V., & Sjodin, D. (2022). Ecosystem Transformation for Digital Servitization: A Systematic Review, Integrative Framework and Future Research Agenda. *Journal of Business Research*, (146), 176-200. doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.067
12. Dwivedi, Y.K., Hughes, L., Kar, A.K., Baabdullah, A.M., Grover, P., Abbas, R., & Wade, M. (2022). Climate Change and COP26: Are Digital Technologies and Information Management Part of the Problem or the Solution? An Editorial reflection and call to action. *International Journal of Information Management*, (63). doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102456
13. V.P. Vyshnevskiy, & S.I. Knizieva (Eds.). (2020). *Tsyfrovizatsiia ekonomiky Ukrainy: transformatsiinyi potentsial*. Instytut ekonomiky prom-ti NAN Ukrainy. Kyiv: Akadempriodyka.

14. Marchenko, O.I., Shramkovska, A.H. (2020). Tsyfrova ekonomika yak seredovyshe proiavu konkurentnykh perevah Ukrainy. *Naukovyi visnyk Mukachivskoho derzhavnogo universytetu. Serii «Ekonomika»*, T.7, (2), 31-39. doi.10.31339/2313-8114-2020-7(2)-31-39
15. Kobets, V., Yatsenko, V., Mazur, A., & Zubrii, M. (2020). Data Analysis of Personalized Investment Decision Making Using Robo-Advisers. *Science and innovation*. Issue 16, (2), 87-100. doi.10.15407/scine16.02.080
16. Novikova, N., Diachenko, O., & Holovnia, Yu. (2020). Global Trends of Digitalization: Potential of Ukraine. *Herald of Kyiv National University of Trade and Economics*, (6), 4-15. doi.org/10.31617/visnik.knute.2020(134)01
17. Vinnyk, O. (2020). Tsyfrovizatsiia v rakursi derzhavnoi ekonomiko-pravovoi polityky. *Hospodarske pravo i protses*, (8), 44-50. doi.org/10.32849/2663-5313/2020.8.10
18. Umantsiv, Yu., & Babkova, Ye. (2021). Tsyfrovizatsiia ekonomiky u konteksti hlobalnykh tendentsii suspil-noho rozvytku. *Heopolityka Ukrainy: istoriia ta suchasnist*, (2), 102-113. doi.org/10.24144/2078-1431.2021.2(27).102-113
19. Ferratsti, K., Hokhar, K., Veirich, N. (2023). Konkurentsii v novomu sviti pratsi. *Yak radykalana adaptivnist vyrizniaie naikrashchykh*. (K. Korniienko, Trans.). Kyiv: Laboratoriia.
20. Osiyevskyy, O., Shevchenko, L., Marchenko, O., Umantsiv, Y. (2022). Hybrid Firm: The Future of Organizing for Industry 4.0. *Rutgers Business Review*, Issue 7, (3), 289-308.
21. Shestack, Y., Biliavska, Y., Osetskyy, V., Mykytenko, N., Umantsiv, Y. (2023). Devising a Comprehensive Method to Manage Digital Competencies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Issue 13, (3), 86-97. doi.10.15587/1729-4061.2023.281933
22. Osiyevskyy O., Umantsiv Y., Biliavska Y. (2023). Digital Ecosystem: A Mechanism of Economic Organization of Enterprises of the Future. *Rutgers Business Review*, Issue 8, (2), 175-194.
23. Yansiti, M., & Lakhani, K. (2021). Konkurentsii za doby shtuchnoho intelektu. (Yu. Hryhorenko, Tans.). Kyiv: Fors Ukraina.
24. Vyshnevskyy (Ed.). (2018). *Smart-promyslovist v epokhu tsyfrovoy ekonomiky: perspektyvy, napriamy i mekhanizmy rozvytku*. Kyiv. Instytut ekonomiky promyslovosti NAN Ukrainy.
25. Novak, M., Ermakov, O., Demianyshyna, O., & Revytska, A. (2020). Digitalization As A Vector Of Technological Changes Of Ukraine In 2020. *International Journal of Scientific & Technology Research*, Vol. 9, Issue 1, 3429-3434.
26. Panchenko, M. (2023). Tsyfrova transformatsiia yak napriam pisliavoiennoho vidnovlennia ta realizatsii innovatsiino-investytsiinoho potentsialu Ukrainy. *Ekonomika ta suspilstvo*, (51). Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2452/2371>. doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-4
27. Jonek-Kowalska, I. (2023). Innovation in the Economies of Central and Eastern Europe – Long-Term Benchmarking. *Journal of International Studies*, Issue 16, (4), 27-38. doi.10.14254/2071-8330.2023/16-4/2

DIGITAL DETERMINANTS OF THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF ECONOMY

Yu. M. Umantsiv, D.E., Professor, Yu. V. Biliavska, Ph. D (Econ.), Associate Professor, State University of Trade and Economics

Methods. The general scientific approach is the basis of the analysis of prerequisites, trends and regularities of the technological development of the economy. The dialectical approach made it possible to form the general principles, factors and conditions of digital technological changes in the economy. In order to conduct bibliometric analysis, an online platform for monitoring and analyzing international scientific research using visualization tools and modern citation metrics was used, as well as tools for building and visualizing bibliometric networks VOSviewer. The application of the software made it possible to reveal the main connections between the existing concepts of data visualization and to identify new and little-researched aspects of the digital determinants of the technological development of the economy.

Results. Changes in the development of the economy from Industry 1.0 to the digital ecosystem are studied. The emergence of new technologies indicates the transformation of economic systems, as well as their role as drivers of social progress.

The risks arising as a result of digitalization of the economy are characterized. Due to the inept management of information flows and data, the most common problem is cyber-attacks which pose threats to national security in the critical infrastructure sector. Digital activators of technological development are identified in order to overcome the risks that arise in the process of digital transformation of the economy. The presented components will ensure the development of digital ecosystems and create the basis for compliance with the rules of digital security in the conditions of technological development.

Novelty. A bibliometric review of publications with the keyword «digital technology» was carried out, which made it possible to identify scientific clusters, branch specifics of digital technologies, as well as strategic directions of digitalization. It has been proven that bibliometric analysis is an effective tool for carrying out a generalized research of published works by a certain keyword.

Practical value. Digital technologies are fundamentally modifying the field of retail trade, advertising and publishing, management and marketing, as well as increasing the possibility to collect data about changes in market conditions. This modernization process affects not only the world economy, but also the new stage of industrial transformation. In recent years, almost every sphere of the economy has changed significantly under the influence of digitalization.

Keywords: technological development, digitalization, technologies, digital activators of technological development, digital transformation, risk, digital ecosystem, cyber security.

Надійшла до редакції 02.06.24 р.