

Канонічний аналіз факторів цифрової довіри в умовах конвергенції цифровізації екосистем

JEL C15, F36, M15, M21

Кочережченко Р.^a, Койбічук В.^{a1}^a Сумський державний університет, Україна

Анотація

Враховуючи залежність від онлайн-технологій, зростання дезінформації, спричиненої пандемією, політикою та іншими соціальними факторами, зростання кібератак, актуальними та нагальними є питання дослідження цифрової довіри та взаємодії факторів, що її визначають. В статті обґрунтовано наявність конвергенційних процесів сфери цифровізації країн світу, враховуючи чисельність користувачів Інтернет, осіб, які мають передові навички, та показники інфраструктури (покриття мережі, населення, охоплене принаймні мобільною мережею 3G, населення, охоплене принаймні мобільною мережею 4G), доступу (доступ до інформаційно-комунікаційних технологій вдома, активні підписки на мобільний широкопasmовий доступ, підписки на фіксований широкопasmовий доступ), стимуляторів (фіксований широкопasmовий доступ зі швидкістю більше 10 Мбіт/с, кошик мобільного передавання даних і голосу, високе споживання) та бар'єрів (фіксований широкопasmовий доступ зі швидкістю від 256 кбіт/с до 2 Мбіт/с та від 2 Мбіт/с до 10 Мбіт/с кошик мобільного передавання даних і голосу, низьке споживання) цифрового розвитку. Методологічну основу визначення сігма-конвергенції процесів цифровізації складає коефіцієнт варіації. Проведений аналіз канонічних кореляцій з використанням програмного забезпечення Statgraphics 19 між факторами цифрової довіри, а саме між цифровим середовищем та ставленням до цифрової довіри, між поведінкою в цифровому просторі та цифровим середовищем, між поведінкою в цифровому просторі та цифровим досвідом користувачів, між цифровим середовищем та цифровим досвідом користувачів дозволив сформувати п'ять пар моделей, що мають високий ступінь взаємозв'язку. Практична значущість результатів полягає у їх можливості застосування як на рівні аналітичних відділів, ІТ-секторів підприємств так і службами безпеки соціально-економічних об'єктів (банків, фінансових установ, фірм, організацій, компаній) з метою виявлення резервів щодо підвищення рівня цифрової довіри.

Ключові слова: сігма-конвергенція; коефіцієнт варіації; цифрове середовище; електронна комерція; соціальні мережі; аналіз канонічних кореляцій.

Canonical analysis of digital trust factors in conditions of digitalization ecosystems convergence

JEL C15, F36, M15, M21

Kocherezhchenko R.^a, Koibichuk V.^{a1}^a Sumy State University, Ukraine

Abstract

Given the dependence on online technology, the growing misinformation caused by the pandemic, politics and other social factors, the growth of cyber attacks, the issues of research on digital trust, and the interaction of the factors that determine it are relevant and urgent. The article substantiates the existence of convergence processes in digitalization in the world, taking into account the number of Internet users, people with advanced skills, and indicators of infrastructure, access, enablers, and barriers to digital development. The methodological basis for determining the sigma convergence of digitization processes is the coefficient of variation. An analysis of the canonical correlations was made using Statgraphics 19 software between digital trust factors, namely between the digital environment and attitudes towards digital trust, between behavior in the digital space and the digital environment, between behavior in the digital space and digital user experience, between the digital environment and digital user experience allowed to form five pairs of models with a high degree of interconnectedness. The practical significance of the results lies in the possibility of their application at the level of analytical departments, IT sectors of enterprises, and security services of socio-economic facilities to identify reserves for increasing the level of digital trust.

Keywords: sigma-convergence; coefficient of variation; digital environment; e-commerce; social networks; analysis of canonical correlations.

¹ Corresponding author.

E-mail address:

v.koibichuk@biem.sumdu.edu.ua

Отримано / Received 16.10.2021

Отримано виправлений варіант / Received in revised form 18.10.2021

Прийнято до друку / Accepted 20.10.2021

Вступ

Залежність від цифрових систем фінансово-економічних, політичних, соціальних сфер, трансформація майже всіх процесів життєдіяльності громадян, бізнесів, медицини в напрямку переходу від фізичного реального до цифрового віртуально-дистанційного під впливом глобальної пандемії, з одного боку, та інтелектуалізації суспільства – з іншого, зумовлюють необхідність комплексного аналізу рушійних категорій індикаторів цифрової еволюції, цифрової довіри та стійкості цифрової інфраструктури до викликів сьогодення. Підприємства та установи стикаються з постійним компромісом між забезпеченням найвищого рівня конфіденційності, безпеки та підзвітності та забезпеченням безперервної роботи в умовах трансформації цифровізації бізнес-процесів. Отже, в розрізі кожної країни актуальним та надзвичайно важливим завданням є формування

досліджується науковцями світу. Так за запитом «цифрова довіра» в базі даних Скопус за період з 2017 року по теперішній час було знайдено 4533 публікації. Проведений бібліометричний аналіз засобами програмного інструментарію ScientoPy дозволив виявити 150 визначальних ключових слів в розрізі цифрової довіри (рис. 1).

Проведений бібліометричний аналіз демонструє широкоаспектність ключових факторів цифрової довіри, зокрема використання високоінтелектуальних технологій (блокчейн, хмарних технологій та сховищ даних, промисловості 4.0 з використанням великих даних), впливу COVID-19, використання цифрових грошей, криптовалют та цифрових платформ (Ethereum, Bitcoin), цифрового бізнесу та етики, медицини, соціальних мереж, методів штучного інтелекту та машинного навчання.

Інструментарію застосування багатомірного статистичного аналізу присвячена велика

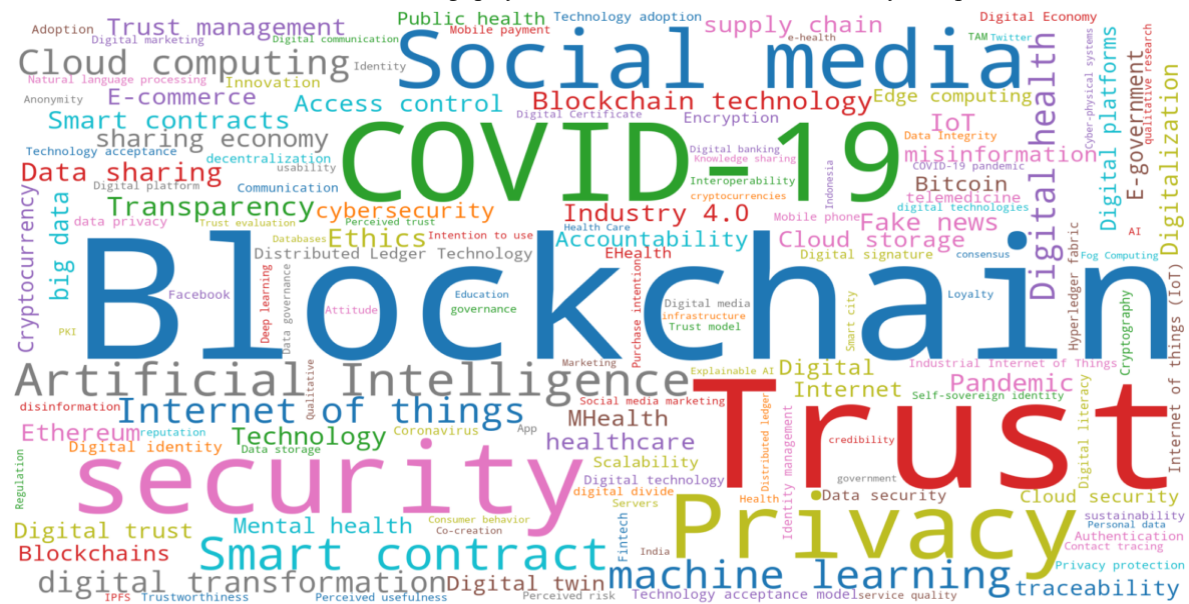


Рисунок 1. Детермінанти цифрової довіри

стійкого, надійного цифрового середовища, як визначальної детермінанти цифрової конкурентоспроможності.

Метою статті є дослідження конвергенційно-дивергенційних процесів щодо ступеня використання мережі Інтернет та виявлення щільності взаємозв'язку між ставленням до цифрової довіри, поведінкою у цифровому середовищі, цифровим середовищем та цифровим досвідом користувача.

Питання цифрової довіри є надзвичайно актуальним в умовах сьогодення, що активно

кількість робіт. Так автори (Момот на ін., 2020) пропонують здійснити розподіл на дві канонічні категорії клієнтів щодо цінності уподобань інформації в соціальних мережах для організації електронної комерції. Велику зацікавленість викликає праця (Юан та ін., 2019), в якій науковці пропонують попередньо застосувати інструментарій канонічного аналізу для виявлення типів поведінки в різних доменах при здійсненні електронної комерції з використанням Інтернет-магазинів та подальшого прогнозування кількості закупівель.

Методи та матеріали

У процесі дослідження використовувались методи логічного узагальнення, контент-аналізу, систематизації індикаторів процесів цифровізації з урахуванням умов впливу трансформації соціально-економічних аспектів та інтелектуалізації суспільства, багатовимірний статистичний аналіз (дескриптивної статистики – для визначення сигма-конвергенції процесів цифровізації в розрізі країн світу, дискримінантного аналізу та аналізу канонічних кореляцій – для формування статистично значущих пар взаємозв'язків детермінант цифрової довіри), бібліометричного аналізу (з використанням інструментарію ScientoPy). У дослідженні використані статистичні матеріали Міжнародної спілки електрозв'язку, що охоплюють часовий період з 2000 року по 2021 рік, а також аналітичні звіти всесвітньо відомої школи Флетчера університету Тафтса щодо формування та визначення індексу цифрової еволюції у 2020 році.

Результати

Враховуючи широкоаспектність фундаментальних індикаторів цифрової довіри доцільним є визначення сили взаємозв'язку між ними та впливу на цифрову довіру.

Першим етапом дослідження впливу цифровізації суспільно-економічних трансформацій на рівень цифрового розвитку запропоновано визначити рівень сигма-конвергенції щодо кількості осіб 66 країн світу, які використовують мережу Інтернет в повсякденному житті. Саме Інтернет є середовищем формування цифрових відносин та взаємозв'язків, що, по-перше, безпосередньо надає можливість здійснювати цифрові операції різних спрямувань (фінансові, соціальні, політичні), по-друге, слугує приманкою для шахраїв та використання ними різноманітних витончених шахрайських схем щодо крадіжки даних та фінансів.

Класичне визначення σ -конвергенції характеризує зниження дисперсії рівня доходу на одну душу між країнами з часом (Барро та ін., 1991). З економічної точки зору гіпотезу наявності конвергенції (збіжності) використовують для перевірки ефекту наперсткування економічного зростання країн, що розвиваються та які мають низький дохід на душу населення, до рівня економічного розвитку розвинутих країн з високим

значенням доходу на душу населення. Витоки дослідження про наявність умовної конвергенції між країнами з різним рівнем економічного розвитку виникли з розробленням моделі екзогенного економічного зростання Р. Солоу (1956) у 60-х роках минулого століття, що заснована на екзогенній нормі заощаджень та неокласичній виробничій функції. Модель обґрунтовує, що більш високі темпи економічного зростання мають країни, які знаходяться далеко від стаціонарного стану (стану, при якому капіталоозброєність праці перебуває на постійному рівні), порівняно з країнами, які знаходяться ближче до нього. Умовна конвергенція припускає, що країни з низьким рівнем розвитку економіки розвиватимуться швидше за багаті країни і врешті-решт досягнуть їхнього рівня добробуту за умови, що структурні параметри їх економік однакові.

Враховуючи те, що дані є новим економічним ресурсом XXI століття, а розвиток цифрових даних слугує двигуном розвитку економіки, доцільним є визначення рівня сигма-конвергенції щодо значень показника (вираженого у відсотках від загальної кількості млрд. осіб) кількості осіб різних країн світу, які використовують послуги мережі Інтернет. Інформаційною базою використано результати дослідження Міжнародної спілки електрозв'язку (Telecommunication Development Sector, 2021). Часовий період складає 20 років, а саме діапазон з 2000 року по 2020 рік. Країнами дослідження є країни Албанія, Австрія, Бахрейн, Білорусь, Бельгія, Болівія, Боснія та Герцеговина, Болгарія, Камбоджа, Чад, Китай, Коста-Ріка, Хорватія, Кіпр, Чеська Республіка, Данія, Єгипет, Естонія, Фінляндія, Грузія, Німеччина, Греція, Гонконг, Китай, Угорщина, Індонезія, Іран, Ірландія, Казахстан, Корея, Кувейт, Латвія, Литва, Люксембург, Малайзія, Мальта, Маврикій, Мексика, Монголія, Чорногорія, Марокко, Нідерланди, Північна Македонія, Норвегія, Оман, Парагвай, Перу, Польща, Португалія, Катар, Румунія, Російська Федерація, Саудівська Аравія, Сербія, Сейшельські острови, Сінгапур, Словаччина, Словенія, Іспанія, Швеція, Тайвань, Тайланд, Туреччина, Україна, Об'єднані Арабські Емірати, Велика Британія, В'єтнам. Вибірка охоплює як країни з високим рівнем економіки, так і країни з низьким рівнем економіки.

Для перевірки гіпотези про наявність сигма-конвергенції чи її відсутність (сигма-дивергенції) щодо рівня економічного зростання найчастіше використовують такі показники нерівностей як індекс Херфіндала-Хіршмана, індекс Тейла, індекс Джині. Проте з метою незалежності від розмірності вхідної вибірки та перенесення логіки визначення рівня сигма-конвергенції на показник цифровізації – кількість споживачів послуг мережі Інтернет, запропоновано використати показник варіації. На основі значення коефіцієнту варіації (рис. 2) можна зробити висновок про наявність σ -конвергенції, якщо з часом спостерігається спад даного показника. Для обчислення коефіцієнту варіації використано формулу (1):

$$CV = \frac{SD_{sample}}{Mean} * 100\% = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}}{\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}} * 100\%, \quad (1)$$

де SD_{sample} – стандартне вибіркове відхилення; μ – середнє вибіркове, n – кількість країн, x_i – значення кількості користувачів Інтернет для i -країни.

У формулі (1) використано саме вибіркочну дисперсію, обчислену для вибірки з 66 країн світу, а не з генеральної сукупності всіх країн світу.

Спад коефіцієнту варіації (рис. 2) свідчить про наявність високого рівня конвергенції досліджуваних країн за ступенем використання мережі Інтернет окремими індивідуумами у 2009-2010. За вибіркою дослідження саме на ці роки приходить найнижче значення коефіцієнту

варіації. З 2011 по 2020 рік спостерігається поступове зростання CV, проте значення показника сигма-конвергенції залишається досить високим для досліджуваних країн за показником кількості осіб, які використовують мережу Інтернет. Зростання показника варіації, безумовно, пов'язане з особливостями організації Інтернет зв'язку та фінансових можливостей громадян досліджуваних країн. Так, якщо провести порівняння інфраструктури цифрового розвитку та особливостей доступу до мережі всіх країн світу (Панель цифрових розробок, 2021), то динаміка для деяких з них суттєво відрізняється. Порівняльна характеристика індикаторів інфраструктури, доступу, можливостей та бар'єрів для Польщі, України, Німеччини та Кіпру подана в таблиці 1.

Безумовно, потрібно провести подальший детальний аналіз того, які чинники надають можливість визначення сили цифрової довіри для поєднання бізнесу, політики, громадськості, соціальної та особистої інформації з метою посилення фінансової кібербезпеки.

Отже, в розрізі другого етапу дослідження проведемо аналіз канонічних кореляцій між компонентами цифрової довіри. З математичної точки зору задача канонічного аналізу спрямована на виявлення кореляційної залежності між зваженими сумами, тобто між лінійними комбінаціями, які називають канонічними змінними, з кожної множини величин, що

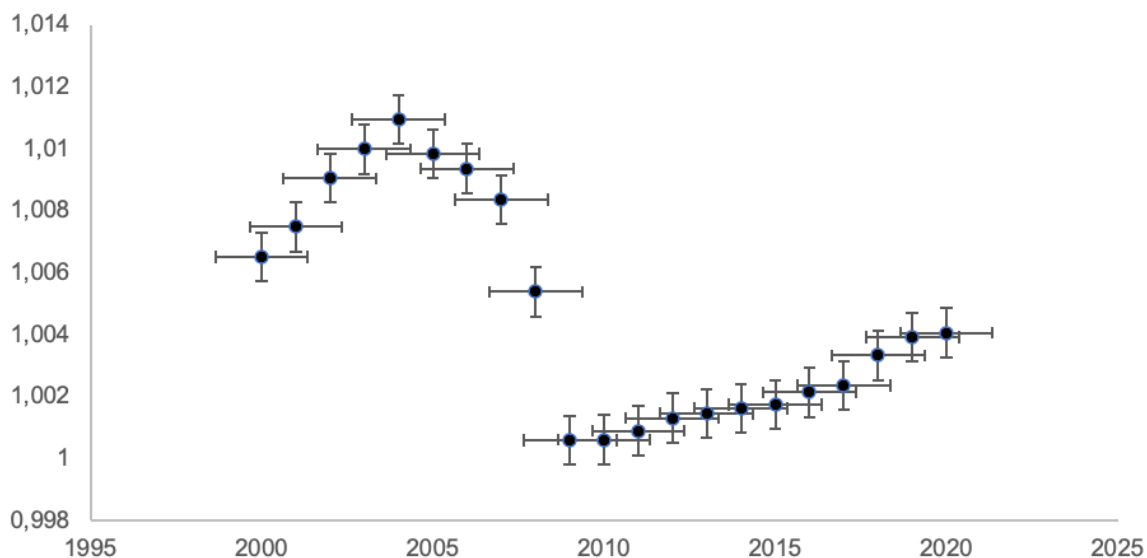


Рисунок 2. Відображення динаміки коефіцієнту варіації (вертикальні та горизонтальні відрізки для значення коефіцієнту варіації показують допустимі границі похибки)

відповідають пояснювальним та результативним ознакам. Аналіз залежності між канонічними змінними U і V представлений формулою:

$$\begin{cases} U = a_1y_1 + a_2y_2 + \dots + a_p y_p, \\ V = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_q x_q. \end{cases} \quad (2)$$

де p – кількість ознак 1-го рівняння системи, q – кількість ознак 2-го рівняння системи, $p \geq q$.

Ваги коефіцієнтів a_i , ($i = \overline{1, p}$) та b_j , ($j = \overline{1, q}$) обчислюються при розв'язанні задачі на власні значення. Залежно від того, яких значень набувають коефіцієнти a_i , b_j будуть змінюватися значення канонічних змінних та канонічного коефіцієнта кореляції r , який визначає зв'язок між двома наборами змінних та щільність зв'язку між канонічними змінними:

$$r = \frac{cov(U, V)}{\sqrt{var(U) \cdot var(V)}}. \quad (3)$$

Інформаційно-статистичною базою використано дослідження науковців всесвітньо відомої

школи Флетчера щодо індексу цифрової еволюції у 2020 році (Чакраворті та ін., 2020). Наукова школа функціонує при університеті Тафтса та активно займається дослідженнями міжнародних відносин та ведення бізнесу (Цифровізація в часи COVID, 2020). Отже система показників цифрової довіри охоплює групу з 42 економік та містить чотири ключових драйвери-фактори: ставлення та поведінка, цифрове середовище, цифровий досвід користувача. Саме ці фактори враховують надійність цифрової екосистеми, рівень і типи суперечностей (тертя) в цифровому досвіді, рівень довіри громадян до цифрової екосистеми та глибину залучення користувачів Інтернету. Так категорія ставлення до цифрової довіри визначається двома індикаторами, що формуються на основі опитування населення досліджуваних країн щодо їх інтуїтивного ставлення до соціальних процесів цифровізації (K1) та довіри до науки та цифрових технологій (K2). Категорія

Таблиця 1

Показники інфраструктури, доступу, стимуляторів та бар'єрів цифрового розвитку

Показник/Країна	Польща	Україна	Німеччина	Кіпр
Покриття мережі	100%	100%	100%	100%
Населення, охоплене принаймні мобільною мережею 3G	100%	89%	98%	100%
Населення, охоплене принаймні мобільною мережею 4G	100%	87%	100%	100%
Доступ до ІКТ вдома (домогосподарства з комп'ютером вдома)	90%	66%	92%	93%
Активні підписки на мобільний широкопasmовий доступ на 100 жителів	197	89	91	118
Підписки на фіксований широкопasmовий доступ на 100 жителів	22	19	43	37
Фіксований широкопasmовий доступ (% від загального обсягу): 256 кбіт/с - <2 Мбіт/с	0%	1%	0%	0%
Фіксований широкопasmовий доступ (% від загальної кількості): від 2 до 10 Мбіт/с	9%	4%	5%	2%
Фіксований широкопasmовий доступ (% від загального обсягу): > 10 Мбіт/с	79%	94%	93%	97%
Загальна кількість підписок на фіксований широкопasmовий доступ	8 212 601	7 769 401	36 040 739	332 080
Кошик мобільного передавання даних і голосу (високе споживання, % ВНД на душу населення)	0,9%	1,8%	0,9%	1,4%
Кошик мобільного передавання даних і голосу (низьке споживання, % ВНД на душу населення)	0,8%	1,6%	0,9%	0,9%
Кошик фіксованого широкопasmового зв'язку, % ВНД на душу населення	1,3%	1,6%	1,0%	0,9%
Кошик мобільного фіксованого широкопasmового зв'язку, % ВНД на душу населення	0,2%	1,5%	0,4%	0,9%
Особи з передовими навичками	5%	1%	5%	4%

Джерело: побудовано авторами на основі статистичних даних панелі цифрового розвитку Міжнародної спілки електрозв'язку

поведінки в цифровому просторі визначається показником попиту на соціальні мережі (K3), толерантністю до тертя (K4) (визначають проблеми з доступом, ідентифікацією, інфраструктурою при здійсненні фінансової транзакції), складність цифрового платежу (K5), використання електронної комерції та мобільних платежів (K6), використання соціальних мереж (K7), використання технологій (K8). Фактор довіри до цифрового середовища визначається за допомогою індикаторів конфіденційності (K9), безпеки K10) та звітності гарантів – надавачів цифрових послуг (K11). Четвертий фактор – фактор цифрового досвіду користувача визначається показниками, що характеризують проблем доступу (K12), проблем інфраструктури (K13) та проблему взаємодії (K14).

Практична реалізація щодо формування пар канонічних кореляцій здійснена за допомогою програмного забезпечення Statgraphics 19 з використанням процедури Multivariate/Canonical Correlations. Перевірка значущості кореляційного зв'язку здійснюється шляхом використання стандартного статистичного критерію α (P-Value – рівень значущості не повинен перевищувати 5%), статистики Лямбда Уїлкса (характеризує якість дискримінантного аналізу щодо однорідності груп, чим ближче значення до 0, тим кращий буде розподіл) та критерію Хі-Квадрат. Результати аналізу дозволили визначити 5 пар канонічних кореляцій (формули (4) – (8)) між цифровим

$$\begin{cases} U_1 = -0,892K_9 + 0,345K_{10} + 0,183K_{11}, \\ V_1 = 0,008K_1 + 0,999K_2. \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} U_1 = -0,166K_3 - 0,487K_4 + 0,073K_5 + 0,348K_5 - 0,603K_7 - 0,337K_8, \\ V_1 = 0,148K_9 + 0,546K_{10} + 0,435K_{11}. \end{cases} \quad (5)$$

$$\begin{cases} U_1 = -0,107K_3 + 0,231K_4 + 0,838K_5 + 0,210K_5 - 0,179K_7 + 0,169K_8, \\ V_1 = -0,243K_{12} - 0,070K_{13} + 1,212K_{14}. \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} U_2 = 0,115K_3 - 0,244K_4 - 0,102K_5 + 0,240K_5 - 0,723K_7 - 0,527K_8, \\ V_2 = 1,136K_{12} + 0,765K_{13} - 1,131K_{14}. \end{cases} \quad (7)$$

Таблиця 2

Статистичні характеристики канонічних кореляцій між категоріями «цифрове середовище» та «ставлення користувачів до цифрової довіри»

№	Власні числа	Коеф. канонічних кореляцій	Статистика Лямбда Уїлкса	Статистика Хі-Квадрат	Число ступенів свободи	Рівень значущості
1	0,370751	0,608893	0,615988	18,4121	6	0,0053
2	0,021074	0,145169	0,978926	0,809371	2	0,6672

Джерело: обчислено авторами у пакеті Statgraphics 19

Таблиця 3

Статистичні характеристики канонічних кореляцій між категоріями «поведінка в цифровому просторі» та «цифрове середовище»

№	Власні числа	Коеф. канонічних кореляцій	Статистика Лямбда Уїлкса	Статистика Хі-Квадрат	Число ступенів свободи	Рівень значущості
1	0,573649	0,757396	0,270593	47,057	18	0,0002
2	0,266743	0,516471	0,634671	16,3673	10	0,0896
3	0,134449	0,366673	0,865551	5,19802	4	0,2676

Джерело: обчислено авторами у пакеті Statgraphics 19

Таблиця 4

Статистичні характеристики канонічних кореляцій між категоріями «поведінка в цифровому просторі» та «цифровий досвід користувачів»

№	Власні числа	Коеф. канонічних кореляцій	Статистика Лямбда Уїлкса	Статистика Хі-Квадрат	Число ступенів свободи	Рівень значущості
1	0,519138	0,720512	0,281862	45,5881	18	0,0003
2	0,40577	0,637001	0,586161	19,2298	10	0,0374
3	0,0135796	0,116531	0,98642	0,492214	4	0,9743

Джерело: обчислено авторами у пакеті Statgraphics 19

Таблиця 5

Статистичні характеристики канонічних кореляцій між категоріями між цифровим середовищем та цифровим досвідом користувачів

№	Власні числа	Коеф. канонічних кореляцій	Статистика Лямбда Уїлкса	Статистика Хі-Квадрат	Число ступенів свободи	Рівень значущості
1	0,671579	0,819499	0,279393	47,8176	9	0,0000
2	0,149056	0,386077	0,850715	6,06293	4	0,1945
3	0,000269459	0,0164152	0,999731	0,0101061	1	0,9199

Джерело: обчислено авторами у пакеті Statgraphics 19

Статистично значущий взаємозв'язок між складовими цифрового середовища та досвідом користувачів (табл. 5) з коефіцієнтом кореляції $r_{U_1V_1} = 0,819$ подано моделлю (8):

$$\begin{cases} U_1 = 0,202K_9 + 0,348K_{10} + 0,580K_{11}, \\ V_1 = 1,060K_{12} + 0,683K_{13} - 0,757K_{14}. \end{cases} \quad (8)$$

Отже, отримані моделі (5-8) підтверджують якість ознакового простору щодо визначення та опису цифрової довіри, а індикатори, що визначають ключові фактори (ставлення до цифрової довіри, поведінка в цифровому середовищі, цифрове середовище, цифровий досвід користувача) можуть бути використані для подальшого розроблення економетричних моделей залежності рівня цифрової довіри, виявлення потенційних та латентних ознак щодо підвищення рівня цифрового розвитку країни, посилення безпеки здійснення всіх нагально-необхідних операцій в умовах сьогодення, особливо фінансово-економічного спрямування,

формування безпечного цифрового середовища як запоруки цифрової конкурентоспроможності.

Обговорення та висновок

Залежність від цифрових систем фінансово-економічних, політичних, соціальних сфер, трансформація майже всіх процесів життєдіяльності громадян, бізнесів, медицини в напрямку переходу від фізичного реального до цифрового віртуально-дистанційного під впливом глобальної пандемії, з одного боку, та інтелектуалізації суспільства – з іншого, зумовлюють необхідність комплексного аналізу рушійних категорій індикаторів цифрової еволюції, цифрової довіри та стійкості цифрової інфраструктури до викликів сьогодення. В розрізі кожної країни актуальним та надзвичайно важливим завданням є формування стійкого, надійного цифрового середовища, як визначальної детермінанти цифрової конкурентоспроможності та посилення фінансової безпеки.

Наявність конвергенції цифрових процесів дозволив сформувати п'ять пар моделей, що мають підтверджує динамічність еволюції цифрових технологій, мобільних інновацій 21 століття та масштабність їх використання. Проведений аналіз канонічних кореляцій між цифровим середовищем та ставленням до цифрової довіри, між поведінкою в цифровому просторі та цифровим середовищем, між поведінкою в цифровому просторі та цифровим досвідом користувачів, між поведінкою в цифровому просторі та цифровим досвідом користувачів високий ступінь взаємозв'язку. Практична значущість отриманих результатів полягає у їх можливості застосування інформаційно-аналітичними відділами, ІТ-секторами, банків, фінансових установ, фірм, організацій, компаній з метою виявлення резервів щодо підвищення рівня цифрової довіри.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

- Barro, R. and X. Sala-i-Martin (1991) Convergence Across States and Regions, *Brookings Papers in Economic Activity*, 1, 107-182.
- Canonical Correspondence Analysis: Constrained Analysis. <https://mb3is.megx.net/gustame/constrained-analyses/cca>
- Chakravorti, B., Chaturvedi, R. S., Filipovic Ch., and Brewer G. (2020). *Digital in the Time of COVID. Trust in the Digital Economy and Its Evolution Across 90 Economies as the Planet Paused for a Pandemic*. Tufts University, The Fletcher School.
- Digital Development Dashboard. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Dashboards/Pages/Digital-Development.aspx>
- Digital in the Time of Covid: Digital Planet. <https://sites.tufts.edu/digitalplanet/digitalintelligence/>
- Momot, R., Belavina, E., Girotra, K. (2020). The use and value of social information in selective selling of exclusive products. *Management Science*. 66 (6). 2610-2627. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3310>
- Solow R. M. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. *The Quarterly Journal of Economics*. 70(1). 65-94.
- Telecommunication Development Sector (ITU-D): Percentage the Individuals using the Internet. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- Yuan, L., Hara, T., Amagata, D., Hao, N., Kurokawa, M., Maekawa, T., Yonekawa, K. (2019). Behavior matching between different domains based on canonical correlation analysis. *WWW '19: Companion Proceedings of The 2019 World Wide Web Conference*. 361-366. <https://doi.org/10.1145/3308560.3316595>