

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) www.economy.nauka.com.ua | № 5, 2021 | 27.05.2021 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2021.5.91](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.91)

УДК (338.1+004.9):330.342.1

К. М. Краус,
к. е. н., доцент, доцент кафедри управління,
Київський університет імені Б. Грінченка
ORCID ID: 0000-0003-4910-8330

Н. М. Краус,
д. е. н., доцент, професор кафедри фінансів та економіки,
Київський університет імені Б. Грінченка
ORCID ID: 0000-0001-8610-3980

О. В. Штепа,
к. е. н., доцент, доцент кафедри управління,
Київський університет імені Б. Грінченка
ORCID ID: 0000-0003-2220-2052

ІНДУСТРІЯ X.0 І ІНДУСТРІЯ 4.0 В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

K. Kraus,
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Management, Borys Grinchenko Kyiv University

N. Kraus,
Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Finance and Economics, Borys Grinchenko Kyiv University

O. Shtepa,
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Management, Borys Grinchenko Kyiv University

INDUSTRY X.0 AND INDUSTRY 4.0 IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION AND INNOVATIVE STRATEGY OF THE DEVELOPMENT OF NATIONAL ECONOMY

У статті авторами висловлено думка про те, що “смарт-фабрики” (від англ. *smart factory*, “розумне виробництво”) це концепція “цифровізації” промислових виробництв з метою покращення їх операційної діяльності та бізнес-ефективності, робота в межах 5-го і 6-го технологічного укладу. Представлено авторське бачення характерних ознак та відмінність між Індустрією 4.0 та Індустрією X.0. Авторами висловлено наукове припущення про те, що Індустрія X.0 стане в найближчому майбутньому найвищою стадією цифровізації і являє собою концепцію інноваційно-цифрового виробництва, складниками якого є розумні активи, розумні сервіси, розумний бізнес та розумний уряд. Екосистема Індустрії X.0, на думку науковців, є своєрідним динамічним, адаптивним “організмом”, що націлений на технологічний розвиток країни за 7-м технологічним

укладом і не лише через територіальні співробітництва, учасники якого, комбінуючи свої ресурси переслідують мету спільного досягнення інноваційних результатів на взаємовигідних принципах, а й повне використання потенціалу віртуальної та доповненої реальності, які відкриваються від використання цифрових платформ спільного користування (економіка спільного користування/шеренгова економіка).

Аргументовано дослідженням статті, що тип інноваційної економіки в якому реалізується Індустрія X.0 лежить в частині розвитку цифрової економіки, разом з тим простежується становлення гіг-економіки, економіка функціонує в умовах віртуальної та доповненої реальності; особливості, що притаманні виробництву Індустрії 4.0 полягають в автоматизації виробництва, його стандартизації, гармонізації ініціатив та програм розвитку і появі кібер-виробництва, кібер-систем, кібер-машин, які наявні та ще не об'єднанні в одну мережу на всіх рівнях економічної агрегації.

Автори представили можливі варіанти реалізації Індустрії X.0, серед чого: технології “термоядерного синтезу”, псі-технології (досягнення в сучасній психології, що включають нові засоби управління людьми), біоенергетика, технології, що пов'язанні з мораллю і відповідальністю. Реалізується 7-й уклад на базі становлення Індустрії X.0 за допомогою: гіперінтелекту, гіперзнання, гіперінформації, гіперкомунікації, “Ігри з підсвідомістю та розумом”.

Висловлена думка про те, що модель електронної комерції, яка превалюватиме в Індустрії X.0 є модель бізнес для бізнесу (Business-to-business: B2B) – суб'єктом (виробник товарів і послуг) є бізнес і об'єктом (споживач товарів/послуг) являється бізнес. Створюватиметься безмежний B2B ринок для цифрових компаній, стимулюватиметься освоєння нових сфер і факторів розвитку, де провідна роль віддаватиметься виробничим інноваціям виключно на основі “зелених” і низьковуглецевих технологій.

In the article, authors express the opinion that “smart factories” (“smart production”) is a concept of “digitalization” of industrial production in order to improve their operational activities and business efficiency, work within the 5th and the 6th technological way. Author’s vision of the characteristic features and difference between Industry 4.0 and Industry X.0 is presented. Authors make the scientific assumption that Industry X.0 will become the highest stage of digitalization in the near future and is a concept of innovative digital production, which consists of smart assets, smart services, smart business and smart government. The ecosystem of Industry X.0, according to scientists, is a kind of dynamic, adaptive “organism” aimed at the technological development of the country in the 7th technological way and not only through territorial cooperation, whose participants, combining their resources, they pursue the goal of jointly achieving innovative results on mutually beneficial principles, but also the full use of the potential of virtual and augmented reality, which open up from the use of digital sharing platforms (sharing economy/line economy).

It is argued by the study of the article that the type of innovation economy in which Industry X.0 is implemented lies in the development of digital economy, however, the formation of gig economy is observed, the economy operates in virtual and augmented reality; features inherent in the production of Industry 4.0 are the automation of production, its standardization, harmonization of initiatives and development programs and the emergence of cyber production, cyber systems, cyber machines, which are available and not yet integrated into one network at all levels of economic aggregation.

Authors present possible options for the implementation of Industry X.0, including: “fusion” technology, psi-technology (advances in modern psychology, including new means of managing people), bioenergy, technologies related to morality and responsibility. The 7th way is implemented on the basis of the formation of Industry X.0 with the help of: hyperintelligence, hypercognition, hyperinformation, hypercommunication, “Games with subconscious and mind”. The opinion is expressed that the model of e-commerce that will prevail in Industry X.0 is a business-to-business: B2B model – the subject (manufacturer of goods and services) is a

business and an object (consumer of goods/services) is a business. An unlimited B2B market for digital companies will be created, the development of new areas and factors of development will be stimulated, where the leading role will be given to production innovations exclusively on the basis of “green” and low-carbon technologies.

Ключові слова: *Індустрія X.0; Індустрія 4.0; цифрова трансформація; інноваційна стратегія; національна економіка; інноваційне підприємництво; цифрове підприємництво.*

Key words: *Industry X.0; Industry 4.0; digital transformation; innovation strategy; national economy; innovative entrepreneurship; digital entrepreneurship.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Цифровізація являє собою насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливорює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір [1]. Цифрові технології представляють собою одночасно потужний ринок та індустрію, а також своєрідну інтеграційну платформу, що забезпечує взаємодію та конкурентоспроможності всіх інших ринків і галузей. Очікується, що високотехнологічність у виробництві, інноваційний характер й модернізація секторів промисловості на основі інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій, динаміка цифрових трансформацій для України, мають стати пріоритетним рішенням в частині досягнення стійкого економічного зростання та розвитку.

Відповідно до Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації цифровізація економіки України має на меті досягнення таких цілей, серед чого: прискорення економічного зростання та залучення інвестицій; трансформація секторів економіки в конкурентоспроможні та ефективні; технологічна та цифрова модернізація промисловості та створення високотехнологічних виробництв; доступність для громадян переваг та можливостей цифрового світу; реалізація людського ресурсу, розвиток цифрових індустрій та цифрового підприємництва [1].

В 2021 році питання цифровізації економіки досить гостро постає серед ключових пріоритетів стратегічного та економічного розвитку країни. Провідні країни вибрали власні стратегії розвитку та реформування економіки, наприклад у Європейському Союзі діє “Цифрова Європа 2020”, в Китаї – “Інтернет плюс”, в Німеччині – “Індустрія 4.0”, в Польщі – “Від паперової Польщі до цифрової”, що постійно оновлюються з розвитком цифрових технологій. Питання вибору та дотримання стратегії є векторним орієнтиром стратегічного економічного розвитку, що дає змогу вирішити низку найбільш гострих та проблемних питань впровадження технологій для підтримки процесу цифровізації в усіх галузях економіки [2, с. 26]. Пошук шляхів прискореного становлення в Україні Індустрії X.0 і Індустрії 4.0 в умовах цифрової трансформації лежить в площині з'ясування саме характерних ознак та відмінностей між ними. Саме ця обставина й визначає актуальність нашої теми статті та обумовлює її науково-практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Із дослідженням загальних аспектів становлення Індустрії X.0 та Індустрії 4.0 в умовах цифрової трансформації та інституціоналізації інноваційного бізнесу за умов віртуальної реальності пов'язані імена Н. Андрусак [3–4], Л. Болдирєвої [5], І. Брітченко [6], А. Гулей, С. Гулей [7], Т.Д. Гірченко [2], О. Голобородька [8], О. Криворучко [9], Н. Краус, К. Краус [10–13], О. Манжури [14–17], О. Марченка [18–19], М. Однорога [20], В. Осецького та ін.. Разом з тим, значна кількість питань, таких наприклад, як характерні ознаки та відмінності між Індустрією 4.0 та Індустрією X.0 в частині з'ясування типу економіки в якому реалізується відповідна Індустрія; особливостей, що притаманні виробництву тієї чи іншої Індустрії; технологічних укладів, що є ядрами Індустрій; можливі варіанти реалізації залишаються недостатньо дослідженими й потребують глибокого вивчення. До того ж, відсутнє чітке уявлення соціально-економічних корисностей, ефектів для національної економіки від становлення Індустрій 4.0 та X.0, смарт-промисловості, розумного бізнесу, розумних сервісів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Запропонувати авторське бачення характерних ознак та відмінностей між Індустрією 4.0 та Індустрією X.0. Проаналізувати зміст Індустрій за типом економіки в якому реалізується відповідна Індустрія; за особливостями, що притаманні виробництву Індустрій; за технологічними укладами, що є ядром кожної з Індустрій; за можливими варіантами реалізації; за головним виробничим чинником; за видом підприємництва; за моделлю електронної комерції, яка превалює; за загальною характеристикою Індустрій. Представити головні характеристики, що визначають становлення смарт-промисловості, розумного бізнесу, розумних сервісів. Представити авторське розуміння концепції Індустрії X.0 та її екосистеми.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Піднімаючи такі гострі питання в даній статті як роль Індустрії X.0 і Індустрії 4.0 в умовах цифрової трансформації та інноваційної стратегії розвитку національної економіки неможна залишити поза увагою успішний досвід європейських країн. Так, найбільшої популярності набула стратегія Німеччини “Індустрія 4.0”, що нині застосовується як концепція широкого впровадження. Головною позицією стратегії “Індустрія 4.0” є використання автоматизованого цифрового виробництва, яке керується та спрямовується штучними інтелектуальними системами в онлайн-режимі та повноцінно взаємодіє із зовнішнім середовищем як у межах одного підприємства, так і поза ним, створюючи глобальну промислову мережу. Така система належить до категорії “Hi-Tech”, для реалізації якої потрібні необхідні технологічні, інтелектуальні та інфраструктурні ресурси, чого нині в Україні не вистачає. Для подолання дефіциту ресурсів цифровізації економіки необхідно формулювати реальні стратегічні цілі в програмних документах та доктринах, що приймаються урядом [2, с. 26–27].

Переконанні, що глибоке розуміння можливостей і загроз втілення в життя концепцій Індустрії 4.0 та Індустрії X.0 в Україні може стати вирішальним кроком у реалізації цифрової економічної стратегії розвитку країни. В рамках дослідження, вважаємо за необхідність зазначити відмінність між цими Індустріями (табл. 1), яка полягає в тому, що Індустрія 4.0 – це оновлена концепція “смарт-фабрики”, що ототожнюється з Четвертою промисловою революцією та появою кіберсистем, вона є однією з фаз цифровізації й засвідчує повну автоматизацію і роботизацію виробництва, розвиток інформаційно-комунікаційних технологій. “Індустрія 4.0” – це одна з вищих фаз цифровізації (функціонал виключно в рамках 6-го технологічного укладу), порівняно зі “смарт-фабриками”, де вперед виходять такі технології, як аналітика великих даних (Big Data), machine learning, m2m-комунікації, штучний інтелект, нове покоління роботів [21, с. 39].

Таблиця 1.
Характерні ознаки і відмінність між Індустрією 4.0 та Індустрією X.0 *

<i>Вид</i>	<i>Індустрія 4.0</i>	<i>Індустрія X.0</i>
Тип економіки в якому реалізується відповідна Індустрія	Закладає підвалини становлення цифрової економіки. Набуває ознак мережевої економіки.	Розвиток цифрової економіки, разом з тим простежується становлення гіг-економіки, економіка функціонує в умовах віртуальної та доповненої реальності.
Особливості, що притаманні виробництву Індустрії	Автоматизація виробництва, його стандартизація, гармонізація ініціатив та програм розвитку. Поява кібер-виробництва, кібер-систем, кібер-машин, які наявні та ще не об'єднанні в одну мережу на всіх рівнях економічної агрегації.	“Живі” пристрої, розумні сервіси, розумні активи, розумний бізнес. Кіберфізичні системи, які об'єднуються в одну мережу, взаємодіють в режимі реального часу, самоналаштовуються, самонавчаються. Віртуальні секретарі, розумні радники, віртуальні помічники.
Технологічний уклад, що є ядром Індустрії	6-й техніко-технологічний уклад	7-ий техніко-технологічний уклад
Можливі варіанти реалізації	Підводні суперлайнери, струнний транспорт, електромобілі, авіакосмічні транспортні системи. Безвідходні і замкнені технологічні “ланцюги”. Нанотехнології, аморфні метали, матеріали з пам'яттю, високотемпературна надпровідність, торсіонні технології обробки матеріалів. Очищення води, опріснення морської води, модифікована агрокультура, лікування хвороб, клонування. Біоенергетика, оптика, квантово-вакуумні комп'ютери, штучний інтелект, торсіонні системи зв'язку. Воднева енергетика, синтетичне паливо, перетворювачі сонячної енергії, АЕС із замкнутим циклом, швидкі реактори, вихрові теплогенератори.	Технології “термоядерного синтезу”, псі-технології (досягнення в сучасній психології, що включають нові засоби управління людьми), біоенергетика, технології, що пов'язанні з мораллю і відповідальністю. Реалізується даний 7-ий уклад на базі становлення Індустрії X.0 за допомогою: - гіперінтелекту, - гіперзнання, - гіперінформації, - гіперкомунікації, - “Ігри з підсвідомістю та розумом”. Прогнозується наявність 5-ти когнітивних технологій: - нейровізуалізація, - когнотропні препарати, - когнітивні асистенти, - Мозко-Машинні інтерфейси, - штучні органи почуттів.
Головним виробничим чинником є	новація та інновація	креативний інтелект

Вид підприємства	Превалює інноваційне підприємство. Інноваційне підприємство – підприємство (об'єднання підприємств), що розробляє, виробляє і реалізує інноваційні продукти і (або) продукцію чи послуги, обсяг яких у грошовому вимірі перевищує 70 відсотків його загального обсягу продукції і (або) послуг [25].	Цифрове підприємство та е-бізнес представлені в малому, середньому та великому бізнесі. Цифрове підприємство – підприємство, що повністю оцифроване в результаті використання цифрових бізнес-технологій на базі цифрових платформ з системами класу ERP, CRM, SaaS і т.п., цифровими спеціалістами, що розробляють, виробляють і реалізують цифровий продукт/послугу, разом з тим є акселератором соціально-економічного життя Суспільства 5.0 в умовах віртуальної реальності і здатне стрімко підвищити ВВП будь-якої країни.
Модель електронної комерції, яка превалює	Модель бізнес для споживачів (Business-to-consumer: B2C) – суб'єктом (виробник товарів/послуг) є бізнес, а об'єктом (споживач товарів/послуг) виступає споживач. Модель орієнтована на споживача.	Модель бізнес для бізнесу (Business-to-business: B2B) – суб'єктом (виробник товарів і послуг) є бізнес і об'єктом (споживач товарів/послуг) являється бізнес. Пріоритет та концентрація зусиль на розробку та впровадження так званої промислової орієнтації Інтернету, яка передбачає застосунок високих технологій саме в промисловості. Створюватиметься безмежний B2B ринок для цифрових компаній, стимулюватиметься освоєння нових сфер і факторів розвитку, де провідна роль віддаватиметься виробничим інноваціям виключно на основі “зелених” і низьковуглецевих технологій.
Загальна характеристика, представлення змісту Індустрії	Розвиває промисловість з урахуванням тенденцій нової індустріальної епохи. Мова йде про перехід на повністю автоматизоване цифрове виробництво, кероване інтелектуальними системами в режимі реального часу в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем, виходячи за межі одного підприємства, з перспективою мережевого об'єднання їх у глобальному масштабі.	Є найвищою стадією цифровізації і являє собою концепцію інноваційно-цифрового виробництва, складниками якого є розумні активи, розумні сервіси, розумний бізнес та розумний уряд. Екосистема Індустрії X.0 є своєрідним динамічним, адаптивним “організмом”, що націлений на технологічний розвиток країни за 7-им технологічним укладом і не лише через територіальні співробітництва, учасники якого, комбінуючи свої ресурси переслідують мету спільного досягнення інноваційних результатів на взаємовигідних принципах, а й повне використання потенціалу віртуальної та доповненої реальності, які відкриваються від використання цифрових платформ спільного користування (економіка спільного користування/шерингова економіка).

(розробка авторів)

“Смарт-фабрики” (від англ. smart factory, “розумне виробництво”) – концепція “цифровізації” промислових виробництв з метою покращення їх операційної діяльності та бізнес-ефективності, робота в межах 5-го і 6-го технологічного укладу. “Смарт-фабрики” апелюють до таких технологій, як “хмарні” обчислення, безпроводні комунікації, дистанційне управління і обслуговування, кібербезпека, інтеграція систем управління, інтеграція та краща співпраця у ланцюжку доданої вартості, 3D-друк [21, с. 39].

Характерними ознаками Індустрії X.0, на наше переконання є:

- повна автоматизація виробничого процесу, керівництво яким здійснюється в режимі реального часу, з урахуванням постійних динамічних змін, що простежуються у зовнішньому середовищі;
- прийняття децентралізованих рішень, що контролюють фізичні процеси та створюють віртуальні копії об'єктів фізичного світу виключно кіберфізичних систем;
- висока комунікація між персоналом та машиною, яка забезпечується Інтернет-технологіями;
- кіберфізичні системи, які об'єднуються в одну мережу, взаємодіють в режимі реального часу, самоналаштовуються, самонавчаються;
- продукування продукції в межах потреб і вимог індивідуального замовлення, оптимізуючи

собівартість виробництва. Концепція Індустрії Х.0, розуміється нами як синергія інноваційно-цифрового і підприємницького середовища з використанням дослідницьких, організаційно-управлінських, інституціональних, фінансово-економічних і навчально-методичних ресурсів, яка забезпечується якісною роботою механізмів й інструментів передачі знань, з метою продукування новітніх продуктів/послуг всіма суб'єктами екосистеми Індустрії Х.0, через мережеві взаємозв'язки різноманітних формальних та неформальних інститутів, які формують суспільну взаємодію у процесі створення ідеї і її комерціалізації. Екосистема Індустрії Х.0 є своєрідним динамічним, адаптивним "організмом", що націлений на технологічний розвиток країни за 7-м технологічним укладом і не лише через територіальні співробітництва, учасники якого, комбінуючи свої ресурси переслідують мету спільного досягнення інноваційних результатів на взаємовигідних принципах, а й повне використання потенціалу віртуальної та доповненої реальності, які відкриваються від використання цифрових платформ спільного користування (економіка спільного користування/шеренгова економіка).

Цифрові технології потрібні для зростання ефективності української промисловості, а в деяких секторах вони стають основою продуктових та виробничих стратегій. Їх перетворююча сила змінює традиційні моделі бізнесу, виробничі ланцюжки й обумовлює появу нових продуктів та інновацій. Діджиталізація для України носить позитивний соціальний характер, адже зосереджена на поліпшенні якості інфраструктури соціального забезпечення, якості соціальних послуг, організації прозорості та адресності соціальної допомоги, скорочення витрат [21].

До головних характеристик, що визначають становлення смарт-промисловості, розумного бізнесу, розумних сервісів варто віднести:

- всеохоплюючу орієнтацію на сервіси, де очікується, що не лише простежуватиметься взаємодія між пристроями і системами, а й буде глибока взаємоузгодженість в частині співпраці між учасниками екосистеми та індивідуумами;
- віртуальну реальність, яка в Індустрії Х.0 створює віртуальні копії розумних фізичних об'єктів (масштабування від дрібного пристрою до фабрики чи заводу);
- запуск та ефективна робота різного роду механізмів симуляції, економічного моделювання, цифрової експертної оцінки реального стану економіки;
- децентралізацію, яка в Індустрії Х.0 дозволяє в одних кіберфізичних системах приймати власні рішення та якісно взаємодіяти з іншим більш оптимальним способом;
- інтероперабельність, що дозволяє індивідуумам ефективно з'єднувати кіберфізичні системи та розумні лінії заводів/фабрик;
- модульність, яка дає змогу гнучкої адаптації розумних фабрик до зовнішніх інституційних змін через легко змінювані окремі модулі управлінської системи;
- часову реальність, так як всі дані та їх аналітику можна отримувати в реальному часі.

В рамках теми статті варто представити і потенційно можливі економічні ефекти. Так, колектив науковці [1] дослідили та надали своє науково обґрунтоване бачення соціально-економічних ефектів саме в частині можливості отримати їх від розвитку Індустрій в результаті впровадження передових технологічних рішень в бізнес-процесах, серед чого:

- підвищення якості продукції через інноваційні можливості ІТ-систем цифрового менеджменту якості, вдосконаленого контролю бізнес-процесів (APC), статистичного контролю бізнес-процесів (SPC); ефективності й безпеки праці через інноваційні можливості ІТ-систем роботизації виробничих процесів, віддаленого моніторингу та контролю, цифрового управління ефективністю праці, автоматизації інтелектуальної і фізичної праці; пропускну здатність виробничого обладнання через інноваційні можливості ІТ-систем предикативного обслуговування, додаткової реальності в техобслуговуванні, гнучкої маршрутизації та використання обладнання, віддаленого моніторингу і контролю;
- вдосконалення логістичних процесів через інноваційні можливості ІТ-систем оптимізації розмірів партій і ланцюгів збуту в реальному часі, 3D друку; режиму функціонування технологічного обладнання через інноваційні можливості ІТ-систем енергозбереження, інформатизації продукції, оптимізації технологічної спроможності виробничого обладнання; технологій постгарантійного супроводу через інноваційні можливості ІТ-систем самообслуговування за допомогою віртуальних технологій, віддаленого післяпродажного і предиктивного обслуговування;
- пришвидшення терміну виходу продукції на ринок через інноваційні можливості ІТ-систем швидкого моделювання та експериментування, паралельного проектування, відкритого інформаційно-комунікаційного середовища між виробником і клієнтом базованого на ІТ-інноваціях;
- забезпечення точності в прогнозуванні попиту через інноваційні можливості ІТ-систем в прогнозуванні споживчого попиту та виготовлення продукції відповідно до отриманих даних [1, с. 101].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. У підсумку варто зазначити, що інноваційних компаній стає все більше й більше. Вони виникають на перетині різних індустрій, переосмислюють традиційні бізнес-моделі, впроваджують нові, більш ефективні рішення. Вони не обтяжені великою кількістю активів, а їхні команди – невеликі й мобільні, при цьому генерують значний прибуток.

На основі цього пізнання ми зможемо обґрунтувати доцільність цифрової трансформації, становлення Індустрії 4.0 та Х.0, які переслідують мету створення персоналізованої, індивідуальної

пропозиції та доставці її клієнту зручним для нього способом. Сьогодні це досягається завдяки омніканальності та чотирьом технологіям: хмарним обчисленням, штучному інтелекту, платформам для роботи з даними і мобільним технологіям. В сукупності вони дозволяють відстежити та проаналізувати досвід клієнта в усіх точках присутності та взаємодії його з компанією. Дуже важливо, щоб канали були налаштовані, а інформація в них була синхронізована. Разом з тим, ми глибоко переконані, що на сьогодні є нагальна потреба у фокусуванні дослідницької уваги на з'ясуванні саме прямих економічних ефектів від цифровізації ключових сфер економіки країни, адже їх оцінити складно.

Список літератури.

1. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації (2018): Закон України від 17.01.2018 № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#n13> (дата звернення: 20.04.2021).
2. Гірченко, Т.Д., Чмерук, Г.Г., Семенюк, І.М. (2020). Шляхи модернізації цифрової економіки. *Інфраструктура ринку*, Вип. 41, С. 25–30.
3. Andrusiak, N.O., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2020). Digital Cubic Space as a New Economic Augmented Reality. *Sci. innov.*, V. 16. No. 3. pp. 92–105. <https://doi.org/10.15407/scine16.03.092>.
4. Andrusiak, N., Kraus, N., Savchenko, A., Iavich, M. (2019). Practices of Using Blockchain Technology in ICT under the Digitalization of the World Economy. *Proceedings of the International Workshop on Conflict Management in Global Information Networks (CMiGIN 2019)* co-located with 1st International Conference on Cyber Hygiene and Conflict Management in Global Information Networks. Lviv, Ukraine, November 29. pp. 80–89. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2588/paper8.pdf>. (assessed 10 January 2021).
5. Болдирева, Л.М., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2019). Цифрові компетенції в сфері вищої освіти: задум, реалізація, результат. *Держава та регіон. Серія: Економіка та підприємництво*, 1 (106), С. 4–9.
6. Britchenko, I., Kraus, N., Kraus, K. (2019). University innovative hubs as points of growth of industrial parks of Ukraine. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії і практики*, 4 (31), С. 448–456.
7. Гулей, А.І., Гулей, С.А. (2018). Соціально-економічні ефекти розвитку Індустрії 4.0. в державі. *Український журнал прикладної економіки*, 4, Т. 3. С. 96–105.
8. Голобородько, О.П., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2019). Діагностика впливу R&D сектора вищої освіти на інновації підприємств в Україні. *Ефективна економіка*, 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6817> (дата звернення: 05.01.2020).
9. Криворучко, О.С., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2018). Віртуальна реальність національного інформаційно-інноваційного простору. *Економіка та суспільство*, 14, С. 22–35. URL: <http://economy and society.in.ua> (дата звернення: 14.01.2021).
10. Краус, Н.М., Краус, К.М. (2018). Цифровізація в умовах інституційної трансформації економіки: базові складові та інструменти цифрових технологій. *Інтелект XXI століття*, 1, С. 211–214.
11. Краус, Н.М. (2019). *Інноваційна економіка в глобалізованому світі: інституціональний базис формування та траєкторія розвитку*: монографія. К.: Аграр Медіа Груп.
12. Краус, Н.М., Краус, К.М. (2018). Сучасні цифрові інформаційно-інноваційні технології в сфері фінансів, управління і адміністрування. *Економічна стратегія та політика реалізації європейського вектору розвитку України: концептуальні засади, виклики та протиріччя*: монографія. К. : Київський національний університет ім. Т. Шевченка; НДС “Центр економічних досліджень”; ТОВ “СІК ГРУП УКРАЇНА”. С. 469–487.
13. Краус, Н.М., Краус, К.М. (2018). Які зміни несе в собі “Індустрія 4.0” для економіки та виробництва? *Формування ринкових відносин в Україні*, 9 (208), С. 128–136.
14. Манжура, О.В., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2020). Економічна професійна освіта покоління цифрових людей в умовах функціонування інноваційно-підприємницьких університетів. *БІЗНЕС ІНФОРМ*, 3, С. 182–191. URL: https://www.business-inform.net/article/?year=2020&abstract=2020_3_0_182_191 (дата звернення: 07.01.2021). DOI: 10.32983/2222-4459-2020-3-182-191.
15. Манжура, О.В., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2019). Професії майбутнього у віртуальній реальності інноваційно-цифрового простору. *БІЗНЕС ІНФОРМ*, 1, С. 132–138.
16. Манжура, О.В., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2019). Діагностика впливу досліджень та інноваційних розробок на трансфер технологій в Україні. *Ефективна економіка*, 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6873> (дата звернення: 10.03.2020).
17. Манжура, О.В., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2018). Наукові дослідження та інноваційні розробки у секторі вищої освіти. *Глобальні та національні проблеми економіки*, 21, С. 17–28. URL: <http://www.global-national.in.ua/issue-21-2018> (дата звернення: 05.01.2021).
18. Marchenko, O., Kraus, N., and Kraus, K. (2020). The impact of servation on the results of economic digital entrepreneurship activities. *Ukraine in the context of global and national modern servisation processes and digital economy*: monograph, Praha: OKTAN PRINT, 265 p. (pp. 81–91). <https://doi.org/10.46489/UITCOG0909>.
19. Марченко, О.В., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2020). Інноваційне підприємництво і цифровий бізнес: науково-економічна фіча розвитку та зміни в управлінні. *Ефективна економіка*, 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7779> (дата звернення: 10.01.2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.4.8.

20. Odnorog, M., Kraus, N., Kraus, K. (2019). The features of entrepreneurial interactions in the interactions in the agricultural sector in terms of institutional transformation. *Baltic Journal of Economic Studies*, 4, pp. 171–181. URL: <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/download/720/pdf> (дата звернення: 15.04.2020).

21. Цифрова адженда України – 2020 (“Цифровий порядок денний” – 2020). Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові сфери, ініціативи, проекти “цифровізації” України до 2020 року. *HITECH office*. груд. 2016. 90 с. URL: <https://ucco.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення: 05.01.2021).

References.

1. The Verkhovna Rada of Ukraine (2018), The Law of Ukraine “On approval of the Concept of development of the digital economy and society of Ukraine for 2018–2020 and approval of the action plan for its implementation”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#n13> (Accessed 15 May 2021).

2. Hirchenko, T.D., Chmeruk, H.H., Semeniuk, I.M. (2020), “Ways to modernize digital economy”, *Infrastruktura rynku*, vol. 41, pp. 25–30.

3. Andrusiak, N.O., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2020), “Digital Cubic Space as a New Economic Augmented Reality”, *Sci. innov.*, vol. 16, no. 3, pp. 92–105. <https://doi.org/10.15407/scine16.03.092>.

4. Andrusiak, N., Kraus, N., Savchenko, A. and Iavich, M. (2019), “Practices of Using Blockchain Technology in ICT under the Digitalization of the World Economy”, *Proceedings of the International Workshop on Conflict Management in Global Information Networks (CMiGIN 2019)* co-located with 1st International Conference on Cyber Hygiene and Conflict Management in Global Information Networks, Lviv, Ukraine, November 29, pp. 80–89, available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2588/paper8.pdf>. (Accessed 10 Jan 2021).

5. Boldyreva, L.M., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2019), “Digital competencies in the field of higher education: design, implementation, result”, *Derzhava ta rehion. Seriya: Ekonomika ta pidpriemnytstvo*, vol. 1 (106), pp. 4–9.

6. Britchenko, I., Kraus, N. and Kraus, K. (2019), “University innovative hubs as points of growth of industrial parks of Ukraine”, *Finansovo-kredytna diialnist: problem teorii i praktyky*, vol. 4 (31), pp. 448–456.

7. Huley, A.I., Huley, S.A. (2018), “Socio-economic effects of Industry development 4.0. in the state”, *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky*, 4, vol. 3, pp. 96–105.

8. Holoborodko, O.P., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2019), “Diagnosis of the impact of higher education R&D on enterprise innovation in Ukraine”, *Efektivna ekonomika*, vol. 1, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6817> (Accessed 5 Jan 2020).

9. Kryvoruchko, O.S., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2018), “Virtualna realist natsionalnoho informatsiino-innovatsiinoho prostoru”, *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 14, pp. 22–35, available at: <http://economyand.society.in.ua> (Accessed 14 Jan 2021).

10. Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2018), “Digitalization in the context of the institutional transformation of the economy: the basic components and tools of digital technologies”, *Intellect of the XXI century*, vol. 1, pp. 211–214.

11. Kraus, N.M. (2019), *Innovatsijna ekonomika v hlobalizovanomu sviti: instytutsional'nyj bazys formuvannia ta traiektoriia rozvytku* [Innovative economy in a globalized world: institutional basis of formation and development trajectory], Agrar Media Group, Kyiv, Ukraine.

12. Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2018), “Modern digital information and innovation technologies in the field of finance, management and administration”, *Ekonomichna stratehiia ta polityka realizatsii yevropeiskoho vektora rozvytku Ukrainy: kontseptualni zasady, vyklyky ta protyrichchia* [Economic strategy and policy of realization of European vector of development of Ukraine: conceptual bases, challenges and contradictions], Taras Shevchenko National University of Kyiv; VAT “Center for Economic Research”; SIC GROUP UKRAINE LLC, Kyiv, Ukraine, pp. 469–487.

13. Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2018), “What changes does Industry 4.0 bring to the economy and production?”, *Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini*, vol. 9 (208), pp. 128–136.

14. Manzhuira, O.V., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2020), “Economic professional education of the generation of digital people in the conditions of functioning of innovative and entrepreneurial universities”, *BIZNES INFORM*, vol. 3, pp. 182–191, available at: https://www.business-inform.net/article/?year=2020&abstract=2020_3_0_182_191 (Accessed 07 Jan 2021). DOI: 10.32983/2222-4459-2020-3-182-191.

15. Manzhuira, O.V., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2019), “The professions of the future in the virtual reality of the innovation-digital space”, *BIZNES INFORM*, vol. 1, pp. 132–138.

16. Manzhuira, O.V., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2019), “Diagnosis of the impact of research and innovation on technology transfer in Ukraine”, *Efektivna ekonomika*, vol. 2, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6873> (Accessed 10 Jan 2020).

17. Manzhuira, O.V., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2018), “Research and innovation in the higher education sector”, *Hlobalni ta natsionalni problem ekonomiky*, vol. 21, pp. 17–28, available at: <http://www.global-national.in.ua/issue-21-2018> (Accessed 05 Jan 2021).

18. Kraus, N., Kraus, K. and Marchenko, O. (2020), “The impact of servation on the results of economic

digital entrepreneurship activities”, *Ukraine in the context of global and national modern servisation processes and digital economy*: monograph, OKTAN PRINT, Praha, Czech Republic, pp. 81–91. <https://doi.org/10.46489/UITCOG0909>.

19. Marchenko, O. Kraus, N. and Kraus, K. (2020), “Innovative entrepreneurship and digital business: scientific and economic features of development and changes in management”, *Efektivna ekonomika*, vol. 4, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7779> (Accessed 10 Jan 2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.4.8.

20. Odnorog, M. Kraus, N. and Kraus, K. (2019), “The features of entrepreneurial interactions in the interactions in the agricultural sector in terms of institutional transformation”, *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 4. pp. 171–181, available at: <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/download/720/pdf> (Accessed 15 Apr 2020).

21. Digital Advent of Ukraine 2020 (“Digital Agenda” – 2020). Conceptual basis (version 1.0). Priority areas, initiatives, projects of “digitalization” of Ukraine by 2020 (2016, December). *HITECH office*. UPL: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (Last accessed: 5.01.2021) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 19.05.2021 р.