

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.nayka.com.ua | № 7, 2021 | 29.07.2021 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2021.7.3](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.7.3)

УДК 004.9:(378+68)

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

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

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

СТАНОВЛЕННЯ ІНДУСТРІЇ X.0 НА ЗАСАДАХ ЦИФРОВОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УМОВАХ ІННОВАТИЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН У ГІГ-ЕКОНОМІЦІ

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

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

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

FORMATION OF INDUSTRY X.0 ON THE BASIS OF DIGITAL ENTREPRENEURSHIP IN TERMS OF INNOVATION OF ECONOMIC RELATIONS IN GIG ECONOMY

Розкрито шляхи й інструменти становлення Індустрії X.0 крізь призму інновацій, технологій в управлінні галуззю і бізнесом та представлення характеристик, що визначають нову якість роботи смарт-промисловості, розумного бізнесу, розумних сервісів, серед чого модульність, інтерперабельність, віртуальна реальність. На основі діалектичного, системного та матричного методів досліджено Індустрію X.0, що визначає нову якість і формат роботи бізнесу в гіг-економіці. Використано порівняння рейтингів інноваційного розвитку, що впливають на пришвидшення цифровізації в окремих країнах світу.

Представлено структурні елементи концепції Індустрії X.0, що визначають ефективні цифрові економічні відносини, які й формують гіг-економіку, в результаті покрокового змісту етапів становлення розумного бізнесу, активів, цифрових платформ. Визначено інструменти і механізми, що дозволяють пришвидшити становлення Індустрії X.0. Розкрито зміст поняття "Індустрії X.0". Запропоновано низку практичних заходів, що націлені на розвиток високотехнологічних галузей промисловості та розширення нової якості життя

людей. Вказано головні характеристики, що визначають становлення смарт-промисловості, розумних сервісів. Авторами висловлена думка про те, що прищвидшене становлення Індустрії X.0 декларує нову якість економічних відносин за рахунок інновацій, відкриттів та технологій в управлінні галуззю і бізнесом. До ключових характерних ознак Індустрії X.0 належать: повна автоматизація виробничого процесу; висока комунікація між персоналом і машиною через Інтернет-технології; кіберфізичні системи, які об'єднуються в одну мережу, взаємодіють в режимі реального часу, самоналаштовуються, самонавчаються.

В результаті досліджень автори дійшли висновку, що переслідуючи мету використання всієї потужності наявних інформаційних технологій очевидно, що варто було б відмовитись від старих процесів, переосмислити зміст робіт, кардинально перебудувати процеси та надати бізнесу новий формат співпраці. Дані обставини обумовлюють потребу у забезпеченні мінливості, динамічності і адаптивності процесів економічного розвитку, виходячи з цифрового контексту та інноватизації.

Ways and tools of the formation of Industry X.0 through the prism of innovations, technologies in industry and business management and presentation of characteristics that determine new quality of smart industry, smart business, smart services, including modularity, interoperability, virtual reality. On the basis of dialectical, systemic and matrix methods, Industry X.0 is studied and determined as new quality and format of business in gig economy. The comparison of ratings of innovative development influencing acceleration of digitalization in separate countries of the world is used.

Structural elements of the concept of Industry X.0 are presented, which determine the effective digital economic relations, which form gig economy, as a result of the step-by-step content of the stages of formation of smart business, assets, digital platforms. Tools and mechanisms that will accelerate the formation of Industry X.0 are identified. The meaning of the concept of "Industry X.0" is revealed. A number of practical measures are proposed aimed at the in-depth development of high-tech industries and the expansion of a new quality of life. Main characteristics that determine the formation of smart industry, smart services are indicated. Authors express the opinion that the rapid formation of Industry X.0 declares a new quality of economic relations through innovation, discovery and technology in the management of industry and business. Key characteristics of Industry X.0 include: full automation of the production process; high communication between staff and machine through Internet technologies; cyberphysical systems, which are united in one network, interact in real time, self-tune, self-learn.

As a result of research, authors concluded that pursuing the goal of using all the power of existing information technology, it is obvious that it would be worth abandoning old processes, rethinking the content of work, radically restructure processes and give businesses a new format of cooperation. These circumstances determine the need to ensure the variability, dynamism and adaptability of economic development processes, based on the digital context and innovation.

Ключові слова: Індустрія X.0; цифрова економіка; інноватизація; гіг-економіка; цифровий бізнес; інноваційні технології.

Key words: Industry X.0; digital economy; innovation; gig economy; digital business; innovative technologies.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Цифрова трансформація докорінно змінює традиційні види економічної діяльності, стиль господарювання та життя кожного пересічного громадянина. Відносини у цифровому просторі вони в більшій мірі є віртуальними, то ж потребують акцентування уваги на безпеці та довірі між учасниками трансакцій, відпрацюванні принципово нових бізнес-моделей підприємництва та постійному їх удосконаленні шляхом впровадження хмарних технологій, штучного інтелекту, нової віртуальної і доповненої реальності, накопичувані величезних обсягів даних, які при досягненні критичної маси стають важливим капіталом цифрової, шерінгової та мережевої економік.

Цифрова трансформація, з однієї сторони, є запорукою економічного успіху, а з іншої – її рушійною силою, враховуючи обґрунтоване концептуальне тлумачення змісту цифрових економічних відносин. Покращення якості та рівня інноваційності товарів/послуг українських виробників має переслідувати мету забезпечення як стійке економічне зростання, так і конкурентні переваги при подальшій інтеграції до Європейського економічного простору. Саме цими чинниками і викликане зростання потреби національної економіки у науково-технологічних експериментах й дослідженнях, формування цифрової ділової культури, цифрового підприємництва, імплементації ідей smart-міст в Україні на основі розвитку територіальних громад й появи нових ініціатив та інноваційно-цифрових пропозицій їх вирішення, що і визначило потребу нашого дослідження, окремі аспекти якого представлені в даній статті.

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. Питаннями формування цифрових платформ у світі, розкриття інституціонального змісту їх роботи й становлення Індустрії 4.0 в масштабах світ-системи, інноватизації економіки України, можливості її проривного розвитку та вивчення перспектив, напрямів і механізмів розвитку smart-промисловості в епоху цифровізації займалися такі дослідники й економісти: Г. Андрощук, К. Алексеева [1], Н. Андрусак [2–3], Л. Болдиревої [4], І. Брітченко [5], Ю. Бажал, В. Вишневський [6], В. Вітлінський [7], В. Геєць, Г. Давтян [8–10], Я. Жаліло, Н. Єгоров, С. Коляденко, О. Криворучко [11], Н. Краус, К. Краус [12–15], П. Леоненко [16], В. Ляшенко [17], О. Марченка [18–20], О. Манжура [21–24], В. Некрасов [25], І. Новікова [1], В. Осецький [1; 26], М. Однорога [27], Б. Патон [28], М. Слабко [7], О. Штепа [29], С. Щеглюк [30], О. Юрчак [31] та ін..

Розробкою і впровадженням розподілених інформаційних технологій, що пов’язана з обробкою документів, які супроводжують відкриття, виконання, контроль, облік, закриття науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт займалися С. Беспалов, Г. Голоцуков, В. Івлічев, С. Іванов, М. Пустовойт, І. Мальчевський, Д. Ніколенко, В. Кірсанов, О. Хімич та І. Щетинін [32]. Але значна кількість проблем, таких наприклад, як формування цифрових платформ і загалом становлення якісної Індустрії X.0 в умовах інноватизації й цифровізації економічних відносин в гіг-економіці залишаються недостатньо розкритими. Враховуючи існуючі наукові напрацювання в частині становлення Індустрії X.0, невивченою є трансформація існуючих бізнес-процесів під впливом новітніх технологій, та формування розумних активів, е-сервісів для розумного бізнесу й е-уряду.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою публікації є представлення можливостей та загроз концепції Індустрії X.0 в національній економіці, що має всі шанси стати вирішальним кроком у реалізації цифрової стратегії розвитку України за рахунок впровадження розумних активів, розумних сервісів та запуску роботи розумного бізнесу й розумного уряду за рахунок новітніх технологій, що визначають нову якість життя людей.

Серед завдань, що ставляться в статті є: аргументовано розкрити зміст можливих шляхів та інструментів, що дозволять становлення Індустрії 4.0 та пришвидшений перехід до Індустрії X.0; представити авторське бачення візуального зрізу структурних елементів концепції Індустрії X.0; дослідити таксономію і категоризацію термінології з допомогою якої можна розкрити становлення Індустрії X.0 та її подальший розвиток; вказати головні характеристики, що визначають становлення smart-промисловості, розумного бізнесу, розумних сервісів, серед чого модульність, часова реальність, децентралізація, інтерперабельність, віртуальна реальність.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У цифровому середовищі однією з головних стратегічних переваг є технологія, тож компанія може бути успішною або навіть монополістом доти, поки інша компанія не створила нову, яка перевершує її технологію. І найголовніше – колаборативна взаємодія з усіма учасниками цифрового середовища, яке базується на інституті довіри. З цих причин учасники цифрової платформи, якщо бачать на ринку потрібну їм технологію, то охоче співпрацюють з компаніями, які нею володіють. Основними учасниками цифрових платформ, вважаються: сама платформа, виробники, користувачі, термінали. На платформи покладаються права встановлювати правила і забезпечувати транзакції між виробниками й користувачами, які до платформи підключені через термінали (смартфони, комп’ютери тощо). Мета цифрової платформи полягає у забезпеченні створення цінності для всіх сторін та досягненні максимальної прибутковості.

Яскравим прикладом, що демонструє роботу цифрової платформи є досвід Huawei: входячи на ринок Huawei, не створила нову мобільну платформу, й не було потреби, що доводилось досвідом Microsoft. Тож, Huawei як термінал підключився до платформи Android, граючи за правилами цифрового середовища. Але санкції США та дії Google, порушили одну з головних засад співпраці, а саме, довіру. І це наклало відбиток не лише на Huawei, а на наявні інші термінали (наприклад, Samsung, Xiaomi і т.п.). Вирішення проблеми й збереження стратегічної переваги Huawei лежить в частині створення своєї операційної систему Harmony OS. Тож, якщо Huawei вдасться його перевтілити в повноцінну платформу, всеохоплююче впровадити правила співпраці і, при цьому, забезпечити захист від локальних законів, щоб “не потрапити в пастку” як Google, то компанія заволодіє значною часткою ринку користувачів смартфонів [10].

Переконані, що цифровізація та інноватизація економіки може бути реалізована виключно через розробку і впровадження інноваційних цифрових технологій на постійній основі, формування якісних правових, організаційних, соціально-економічних й інших умов трансформації суспільства і перевтілення традиційної економіки до нового рівня розвитку, а саме становлення гіг-економіки. Цікаве тлумачення економічної категорії “гіг-економіка” (gig-economy) надає в своїй науково-аналітичній записці “Морфологія цифрової економіки: особливості розвитку та регулювання цифрових технологічних платформ” український

науковець С. Щеглюк. Так вона пропонує розуміти під нею “нову форму відносин між робітником та працедавцем на основі розвитку технологій та появи нових видів економічної діяльності, коли працедавець не є власником засобів виробництва, але стає набувачем інтелектуальної власності, через що надавачі послуг не є захищеними жодними механізмами перед власником платформи та споживачами послуг” [30, с. 9].

Ми ж від себе хочемо зазначити, що становлення гіг-економіки обумовлює революційні зміни буквально в усіх сферах життя. Мова йде про створення якісно нових моделей бізнесу, логістики, торгівлі, виробництва. Не оминають трансформаційні зміни й систему освіти, охорони здоров'я, державного управління. Можна ствердно констатувати, що концепція гіг-економіки визначає на сьогоднішній день нову парадигму розвитку економіки, суспільства й держави. Поділяємо наукові погляди українського професора В. Вітлінського, який переконаний, що базовим ядром гіг-економіки є мобільні сервіси, які дають змогу працівникам взаємодіяти в економічному полі без посередників, таких як, державні інституції, інститут влади тощо [7]. Гіг-економіка та ті економічні відносини, які їй притаманні є сучасною формою існування інформаційної економіки на технологічному й ідеологічному базисі Четвертої промислової революції [22; 15].

Цифрова трансформація – це не лише про технології, а й про стратегію бізнесу в напрямі становлення Індустрії Х.0. Перехід до Індустрії 4.0 та поступовий перехід до Індустрії Х.0 (Індустрія Х.0 – це наступний ступінь розвитку “старт”-фабрики / “смарт-промисловості”, тобто вона слідує за Індустрією 4.0) – це повна зміна існуючої бізнес-моделі, а отже й того, які продукти, яким клієнтам, через які канали збуту і за якою ціною пропонуватиме компанія. Українським компаніям потрібно переосмислити підходи до того, на яких ринках вони працюють, які проблеми своїх клієнтів хочуть вирішити, які ролі відіграють у ланцюжку створення вартості.

Секрет успіху бізнесу через E-commerce криється у постійній роботі над логістикою, платіжними системами та якістю Інтернету. Сьогодні наявні в українській промисловості ознаки Індустрії 4.0, простежуються в різних секторах економіки. Вдалі приклади приведено в таблиці 1.

Таблиця 1.
Українські компанії, діяльність яких має ознаки Індустрії 4.0, станом на 1.03.2020 року

Назва компанії	Місто, регіон	Загальна характеристика змісту роботи компанії, її продукту чи послуги
Distributed Data Systems	м. Дніпро	лідер українського сегменту виробників засобів людино-машинного інтерфейсу, відомий завдяки своєму продукту WebHMI, що успішно експортується до ЄС.
eLaks	м. Харків	один з лідерів промислової автоматизації та енергетики України. Пропонує інноваційні технічні рішення для систем керування технологічними і виробничими процесами, а також електроприводами в Україні та на експорт.
Infocom Ltd	м. Запоріжжя	компанія з найбільшим портфелем промислових хайтек, інноватор у сфері сонячної енергетики, електротранспорту та робототехніки, безпілотних транспортних технологій.
IT-Enterprise	м. Київ	лідер в категорії українських ІТ-розробників Індустрії 4.0. Розробка сервісів R&D (CableDesigner), інтеграції персоналу та обладнання (Industrial IoT), оптимального планування виробництва (AI, APS, MES), прогнозного технічного обслуговування обладнання (RCM).
QRSmarty	м. Запоріжжя	розробка системи обліку товарно-матеріальних цінностей на виробництвах з використанням методів лазерного маркування.
Lemberg Solutions	м. Львів	сервісна компанія, що допомагає компаніям в ЄС, США та України створювати інноваційні рішення на базі промислового Інтернету речей (IoT) та машинного навчання (Machine Learning).
Oueedo Robotics	м. Одеса	стартап, що спеціалізується на впровадженні рішень колаборативних роботів (коботів). Є представником мережі Центрів 4.0 в Україні, що базуються на передових технічних університетах країни.
RWA	м. Харків	лідер автоматизації залізничного транспорту України, який спеціалізується на ряді сучасних рішень по автоматизації руху на залізниці, що сьогодні цікавить міжнародних партнерів, включно з пропозиціями в сегменті Mobility 4.0.
Virgil Security Inc.	м. Київ	компанія, що спеціалізується у сфері кібер-безпеки, в тому числі для промисловості, а саме в рішеннях захисту даних в складних інфраструктурних об'єктах енергетики та промисловості.
S-engineering	м. Одеса	один з лідерів промислової автоматизації України та виробництва електротехнічного обладнання. Пропонує запатентовані інноваційні рішення поточно-транспортних ліній. ЕРС-контрактор у галузі автоматизації та електропостачання.
SMARTICO	м. Дніпро	один з лідерів українського ринку в сегменті телеметрії та промислового Інтернету речей. Повні рішення автоматизації на хмарних технологіях SMARTICO реалізуються сьогодні в сегментах промисловості, енергетики, а також у міській інфраструктурі.

(згруповано авторами на основі джерела 31)

Варто зауважити, що Індустрія 4.0 покликана за своєю суттю цифровізувати та інтегрувати процеси вертикально по всій організації через всі функції, від розробки продукту/придбання через виробництво, ДІЕМ логістику й можливості після продажного обслуговування. Саме вертикальна інтеграція визначає інтелектуальне об'єднання і цифровізацію на різних ієрархічних рівнях ланцюжка створення вартості. Це дає змогу використовувати процеси відцифрування замовлення й продукту, враховуючи особливості клієнта, коли автоматична передача даних у комплексному плануванні та системи виробництва може бути гарантована. В межах вертикальної інтеграції стають можливими гнучкі й реконфігуровані виробничі структури, які можуть бути адаптивні до кожного конкретного замовлення клієнта та змін ринку. Дані функції є головними інструментами для виробників, щоб залишатися конкурентоспроможними на ринках [33].

Цифровізація горизонтального ланцюжка створення вартості об'єднує та оптимізує потік інформації й потік товарів від клієнта по всій корпорації до рівня постачальника і навпаки. В межах даного підходу всі внутрішні механізми (до прикладу, придбання, логістика, виробництво) будуть взаємопов'язані з усіма зовнішніми партнерами [34]. В горизонтальній інтеграції концепція Індустрії 4.0 дозволить всім суб'єктам господарювання повсякчасно адаптуватись до нових обставин (до обсягу замовлення чи доступності матеріалів). За таких умов, автоматично оптимізація виробничих процесів стає можливою завдяки інтеграції клієнтів і постачальників в ланцюжок створення вартості [35].

В контексті становлення та розвитку Індустрії Х.0, її варто розглядати як високотехнологічну і середньотехнологічну галузь промисловості. Саме вони вважаються рушійною силою, двигуном економічного зростання інноваційно розвинутих країн. Слід сфокусуватися на практичній реалізації наступних кроків:

- розвиток легкого масштабування вдалих стартап проєктів на глобальні ринки через реалізацію не лише моделі В2С (бізнес для споживачів), а й В2В (бізнес для бізнесу);
- нарощування в частині промислової автоматизації та комплексного інжинірингу (включно з введенням в експлуатацію складних промислових об'єктів);
- створення реально діючих галузевих та регіональних інноваційних екосистем, учасниками яких обов'язково мають бути ІТ-компанії і їх клієнти, державні й комерційні установи (в тому числі – заклади освіти, орендодавці офісів), ІТ-підприємці та штатні працівники, постачальники комп'ютерної техніки. Так як всі суб'єкти інноваційної екосистеми впливають один на одного, то вони мають бути гнучкими, щоб швидко розвивати ринок й складати гідну конкуренцію на глобальному ринку;
- колаборація з асоціаціями та інноваційними кластерами, співробітництво з провідними галузевими й профільними експертами, маркетинговими агенціями, венчурними студіями, створення та якісна робота сайту-маркетплейсу;
- налагодження та ефективне відпрацювання за всіма стадіями роботи венчурних студій: 1) *пошук і перевірка ідеї* (ідея може належати стартапу чи студії: визначення ринку і цільової аудиторії); 2) *створення прототипів* (визначення головної фічі, створення дизайну); 3) *перевірка гіпотез* (сайт, юзабіліті тести, перевірка воронки, зміна напрямку розвитку проєкту); 4) *упаковка* (створення фінальної моделі продукту, дизайн, презентація); 5) *аналіз проєкту* (визначення успішності, створення звітів, розподіл ресурсів).

Переслідуючи мету використання всієї потужності наявних інформаційних технологій очевидно, що варто було б відмовитись від старих процесів, переосмислити зміст робіт, кардинально перебудувати процеси та надати бізнесу новий формат співпраці. Дані обставини обумовлюють потребу у забезпеченні мінливості, динамічності і адаптивності процесів економічного розвитку, виходячи з цифрового контексту та інноватизації. Розвиток виробничих процесів в частині їх цифровізації й інноватизації економіки можна умовно розділити на наступні стадії: стандартизація, адаптивність, передбачення. На початку ХХ століття автоматизація заклала фундамент для стандартизації, в ході якої відбулося покращення в частині ефективності, узгодженості й продуктивності. В міру стандартизації процеси автоматизувалися, і це дозволило зменшити витрати, підвищити швидкість та поліпшити якість. Сьогодні позитивних зрушень можна очікувати для бізнесу за рахунок зміни самого змісту роботи. Для цього власникам всіх видів бізнесу потрібно якомога швидше та більшими обсягами залучати інвестиції в інформаційні технології, а не в автоматизацію традиційних методів роботи.

Том-менеджменту та тайм-менеджменту варто усвідомити, що позитивного ефекту, застосовуючи методи роботи минулого, отримати неможливо в умовах цифровізації економіки. Причиною тут є те, що багато наявних процедур, посадових інструкцій, низка робочих процесів, механізми контролю та організаційні структури не сумісні з наявними новітніми інформаційними технологіями. Щоб використовувати на повну потужність сучасні інформаційно-комунікаційні технології варто відмовитись від старих процесів, переосмислити зміст робіт, кардинально перебудувати хід процесів і надати бізнесу новий формат роботи, як із зовнішнім середовищем, так і в середині організації.

В результаті цього, організації матимуть нові можливості в частині забезпечення мінливості (динамічності) й адаптивності процесів виходячи з контексту. Тобто, постійно засвоюючи та обробляючи нову інформацію з урахуванням поточного бізнес-контексту є шанс для суб'єктів господарювання адаптувати процеси в ході їх реалізації. Саме цей етап є досить громістким та на ньому застосовуються абсолютно нові методи ведення бізнесу Трансформація процесів дає можливості компаніям стали більш гнучкими і швидкими. До того ж в будь-який момент, легко адаптуватися до поведінки, врахувати смаки та потреби клієнтів і співробітників. Ця здатність до адаптації опирається на BigData й алгоритм посиленого відцифрування процесів. Нові процеси відкривають нові можливості для компаній в частині адаптації до мінливого середовища та "цифрового ландшафту". Вони забезпечують наступні вимоги цифрового часу, а саме: "інноваційність", "швидкість", "сервіс", "індивідуальність" та "якість". Та на нас очікує період, коли для бізнесу робота в системі

“зміни в реальному часі”, як кажуть “зміни по ходу” буде з відставанням. Саме це й зумовить появу наступної стадії розвитку процесів – їх передбачення, як існуючих так і нових. Суб’єкт господарювання буде мати потребу у виявленні відомостей, прийнятті рішень та проактивній адаптації своїх процесів виходячи з того, що може статися. В міру розвитку алгоритмів, цифровізації та впровадження IoT, стане можливим “видобуток” реальності з великих даних, в результаті й складання повної психографії і поведінкової карти будь-якої людини [9]. Ми переконані, що реалізація цих та інших пріоритетів сприятиме структурній модернізації, інновації та цифровій трансформації галузей економіки України, може пришвидшити становлення Індустрії Х.0 в умовах гіг-економіки.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Підсумовуючи проведені дослідження варто зазначити, що цифрова трансформація розкриває принципово нові горизонти та можливості для формування додаткової вартості практично у всіх сферах економіки країни. Цифрова трансформація – це не лише про технології, а й про стратегію бізнесу в напрямі становлення Індустрії 4.0 та Х.0. Пришвидшити становлення Індустрії Х.0 в умовах інновації та цифровізації економічних відносин в гіг-економіці можна досягнути, якщо реалізувати на практиці наступні механізми і застосувати інструменти, серед яких: формування переліку проєктів державно-приватного партнерства для інвестицій в цифрову інфраструктуру (пріоритетними напрямками повинні стати енергетика, цифрові технології, інфраструктура); започаткування роботи у венчурних студіях як платформах, що надають стартапам необхідну експертизу й інфраструктуру з метою інноваційно-цифрового розвитку, перевірки життєздатності проєктів, залучення інвестицій та створення “теплих” умов, що найкраще підходять для оформлення стартапу в самостійний цифровий бізнес.

Переконані, що в найближчому майбутньому Україна стане високотехнологічною й постіндустріальною та буде інтегрована в глобальні, технологічні ланцюжки створення цінності, що продукує в них унікальні інженерні послуги і продукти високої нової якості. Подальші наукові розробки варто спрямувати на пошук шляхів реалізації оперативних завдань й стратегічних цілей, що стоять перед урядом України і, відповідно, характером та змістом соціально-економічної політики в цифровій економіці.

Список літератури.

1. Novikova, I.E., Osetskiy, V.L., Alekseeva, K.A. (2018). Startups and spinoffs as factors of the academic business development: the foreign experience and the ukrainian prospects. *Science and Innovation. Academic and Research journal of the NAS of Ukraine*, vol. 14(5), pp. 77–89. DOI: 10.15407/scin14.05.077.
2. Andrusiak, N.O., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2020). Digital Cubic Space as a New Economic Augmented Reality. *Sci. innov.*, vol. 16, no. 3. pp. 92–105. DOI: 10.15407/scine16.03.092.
3. 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).
4. 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.
5. 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.
6. Вишневецький, В.П. (2018). *Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку*: монографія. Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-сті.
7. Вітлінській, В.В., Слабко, М.В. (2018). Ризики переходу до гіг-економіки. URL: https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25916/ZE_2018_21.pdf (дата звернення: 30.03.2020).
8. Давтян, Г. (2019). Традиционные метрики эффективности и цифровые платформы. *Сайт davtyan.pro*, 26 мая 2019. URL: <https://davtyan.pro/tradicionnye-metriki-effektivnosti-i-cifrovye-platformy/> (дата звернення: 29.03.2020).
9. Давтян, Г. (2019). Будущее процессов: как будут меняться по мере развития технологий. *Сайт davtyan.pro*, 22 ноября 2019. URL: <https://davtyan.pro/budushhee-processov-kak-budut-menyatsya-po-mere-razvitiya-technologij/> (дата звернення: 29.03.2020).
10. Давтян, Г. (2020). Как убить цифровую платформу! *Сайт davtyan.pro*, 4 февраля 2020. URL: <https://davtyan.pro/kak-ubit-cifrovuyu-platformu/> (дата звернення: 28.03.2020).
11. Криворучко, О.С., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2017). “Інноваційний ландшафт” у координатах світ-економіки. *Глобальні та національні проблеми економіки*, 16. URL: <http://www.global-national.in.ua/issue-16-2017> (дата звернення: 28.04.2017).
12. 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.
13. Краус, Н.М. (2019). *Інноваційна економіка в глобалізованому світі: інституціональний базис формування та траєкторія розвитку*: монографія. К.: Аграр Медіа Груп.
14. 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.
15. 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.

16. Леоненко, П.М., Краус, Н.М. (2016). Фінансове забезпечення інноваційної діяльності в Україні за технологічними укладами. *Фінанси України*, 4 (60), С. 50–64.

17. Ляшенко, В.І. (2018). *Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку*: монографія. Київ: АН України, Ін-т економіки пром-сті.

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, pp. 81–91. DOI: 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. Marchenko, O., Kraus, N. (2021). Innovative-digital entrepreneurship as key link of Industry X.0 formation in the conditions of virtual reality. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(1), pp. 47-56. DOI: 10.30525/2256-0742/2021-7-1-47-56.

21. Manzhuра, O., Kraus, K., Kraus, N. (2021). Digitalization of Business Processes of Enterprises of the Ecosystem of Industry 4.0: Virtual-Real Aspect of Economic Growth Reserves. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, Vol. 18, Art. #57, pp. 569-580. URL: [https://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2021/b165107-021\(2021\).pdf](https://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2021/b165107-021(2021).pdf). DOI: 10.37394/23207.2021.18.57

22. Манжура, О.В., Краус, Н.М., Краус, К.М. (2020), Екосистема гіг-економіки та підприємницького університету: еволюційна синергетика “вірусу інновацій” та “цифрового стрибка”. *Ефективна економіка*, 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7642> (дата звернення: 02.03.2021).

23. 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).

24. 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).

25. Некрасов, В. (2020). П'ять технологій, які змінять життя людей у 2020 році: дослідження Deloitte. *Економічна правда*, 10 березня 2020, <https://www.epravda.com.ua/publications/2020/03/10/657849/> (дата звернення: 12.03.2020).

26. Осецький, В.Л., Краус, К.М., Краус, Н.М. (2021). Шерингова економіка: інституціональний модус, універсумність і новелізація розвитку підприємництва на віртуальних цифрових платформах. *Ефективна економіка*, 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8786> (дата звернення: 05.05.2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2021.4.3

27. 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).

28. *Національна парадигма сталого розвитку України* (2016). За заг. ред. акад. НАН України Б.Є. Патона. Київ: Державна установа “Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України”.

29. Штепа, О.В., Краус, К.М., Краус, Н.М. (2021). Індустрія X.0 і Індустрія 4.0 в умовах цифрової трансформації та інноваційної стратегії розвитку національної економіки. *Ефективна економіка*, 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8901> (дата звернення: 01.06.2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2021.5.91.

30. Щеглюк, С. (2019). *Морфологія цифрової економіки: особливості розвитку та регулювання цифрових технологічних платформ*. Науково-аналітична записка. URL: <https://ird.gov.ua/irdp/e20190301.pdf> (дата звернення: 02.06.2021).

31. Юрчак, О. (2020). Україна вперше представить національний стенд Індустрії 4.0 на Hannover Messe 2020. *Офіційний сайт АППАУ “Індустрія 4.0 в Україні”*, 1 березня 2020. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2020/03/01/1st-national-booth-of-ukraine-on-hannover-messe/> (дата звернення: 03.03.2020).

32. Хімич, О.М., Івлічев, В.П., Мальчевський, І.А. (2018). Основи створення розподіленої інформаційної технології підтримки науково-організаційної діяльності НАН України. *Наука та інновації*, Т. 14, 1, С. 53–66.

33. Stoct, T., Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, Vol. 40, pp. 536–541. DOI: 10.1016/j.procir.2016.01.129.

34. Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution (2014). *PricewaterhouseCoopers*, pp. 3–37. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/de/de/studie/2014/industrie-4-0.html> (дата звернення: 04.02.2020).

35. Lichtblau, D.K. (2014). *Industry 4.0. Readiness*.

References.

1. Novikova, I.E., Osetskiy, V.L. and Alekseieva, K.A. (2018), “Startups and spinoffs as factors of the academic business development: the foreign experience and the ukrainian prospects”, *Science and Innovation. Academic and Research journal of the NAS of Ukraine*, vol. 14(5), pp. 77–89. DOI: 10.15407/scin14.05.077.

2. 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. DOI: 10.15407/scine16.03.092.

3. 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> (Assessed 10 Jan 2021).

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

5. Britchenko, I., Kraus, N., 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.

6. Vyshnevskiy, V.P. (2018), *Smart-promyslovist v epohu tsyfrovoy ekonomiky: perspektyvy, napriamy i mekhanizmy rozvytku* [Smart industry in the digital economy: prospects, directions and mechanisms of development], NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics, Kyiv, Ukraine.

7. Vitlinskyi, V.V. and Slabko, M.V. (2018), “Risks of transition to gig economy”, available at: https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25916/ZE_2018_21.pdf (Assessed 30 March 2020).

8. Davtian, H. (2019), “Traditional performance metrics and digital platforms”, *Website davtyan.pro* (26 May 2019), available at: <https://davtyan.pro/tradicionnye-metriki-effektivnosti-i-cifrovye-platformy/> (Assessed 29 March 2020).

9. Davtian, H. (2019), “The future of processes: how they will change as technology develops”, *Website davtyan.pro* (22 Novem 2019), available at: <https://davtyan.pro/budushhee-processov-kak-budut-menyatsya-po-mere-razvitiya-texnologij/> (Assessed 29 March 2020).

10. Davtian, H. (2020), “How to kill a digital platform!”, *Website davtyan.pro* (4 Febr 2020), available at: <https://davtyan.pro/kak-ubit-cifrovuyu-platformu/> (Assessed 28 March 2020).

11. Kryvoruchko, O.S. Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (2017), “Innovative landscape” in the coordinates of the world economy”, *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, vol. 16, available at: <http://www.global-national.in.ua/issue-16-2017> (Assessed 28 Apr 2017).

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

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. Leonenko, P.M., Kraus, N.M. (2016), “Financial support of innovation activity in Ukraine according to technological modes”, *Finansy Ukrainy*, vol. 4 (60), pp. 50–64.

17. Liashenko, V.I. (2018), *Tsyfrova modernizatsiia ekonomiky Ukrainy yak mozhlyvist proryvnoho rozvytku* [Digital modernization of Ukraine's economy as an opportunity for breakthrough development], NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics, Kyiv, Ukraine.

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*. Praha: OKTAN PRINT, pp. 81–91. DOI: 10.46489/UITCOG0909.

19. Marchenko, O.V., Kraus, N.M. and Kraus, K.M. (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. Marchenko, O. and Kraus, N. (2021), “Innovative-digital entrepreneurship as key link of Industry X.0 formation in the conditions of virtual reality”, *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 7(1), pp. 47-56. DOI: 10.30525/2256-0742/2021-7-1-47-56.

21. Manzhuira, O., Kraus, K. and Kraus, N. (2021), “Digitalization of Business Processes of Enterprises of the Ecosystem of Industry 4.0: Virtual-Real Aspect of Economic Growth Reserves”, *WSEAS Transactions on Business and Economics*, Vol. 18, Art. #57, pp. 569-580, available at: [https://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2021/b165107-021\(2021\).pdf](https://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2021/b165107-021(2021).pdf). DOI: 10.37394/23207.2021.18.57.

22. Manzhuira, O.V, Kraus, K.M. and Kraus, N.M. (2020), “Ecosystem of gig-economy and business university: evolutionary synergy of “innovation virus” and “digital leap””, *Efektivna ekonomika*, vol. 2, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7642> (Accessed 02 March 2021).

23. Manzhuira, O.V, Kraus, K.M. and Kraus, N.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 March 2020).

24. Manzhura, O.V, Kraus, K.M. and Kraus, N.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).
25. Nekrasov, V. (2020), "Five technologies that will change people's lives in 2020: a Deloitte study", *Ekonomichna pravda* (10 March 2020), available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2020/03/10/657849/> (Accessed 12 March 2020).
26. Osetskyi, V.L., Kraus, K.M. and Kraus, N.M. (2021), "Sharing economics: institutional mode, universality and novelization of business development on virtual digital platforms", *Efektivna ekonomika*, vol. 4, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8786> (Accessed 05 May 2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2021.4.3.
27. 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).
28. Paton, B.Ye. (2016). *Natsionalna paradyhma staloho rozvytku Ukrainy* [National paradigm of sustainable development of Ukraine]. Kyiv: State Institution "Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine".
29. Shtepa, O.V., Kraus, K.M. and Kraus, N.M. (2021), "Industry X.0 and Industry 4.0 in the conditions of digital transformation and innovative strategy of national economy development", *Efektivna ekonomika*, vol. 5, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8901> (Accessed 01 June 2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2021.5.91.
30. Shcheliuk, S. (2019), "Morphology of digital economy: features of development and regulation of digital technological platforms", available at: <https://ird.gov.ua/irdp/e20190301.pdf> (Accessed 02 June 2021).
31. Yurchak, O. (2020), "Ukraine will present for the first time the national stand of Industry 4.0 at the Hannover Messe 2020", *Ofitsiyni sait APPAU "Industriia 4.0 v Ukraini"* (1 March 2020), available at: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2020/03/01/1st-national-booth-of-ukraine-on-hannover-messe/> (Accessed 03 March 2020).
32. Khimich, O.M., Ivlichev, V.P. and Malchevskyi, I.A. (2018), "Fundamentals of creating distributed information technology to support scientific and organizational activities of the NAS of Ukraine", *Nauka ta innovatsii*, Tom 14, no. 1, pp. 53–66.
33. Stoct, T. and Seliger, G. (2016), "Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0", *Procedia CIRP*, vol. 40, pp. 536–541. DOI: 10.1016/j.procir.2016.01.129.
34. Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution (2014), *PricewaterhouseCoopers*, pp. 3–37, available at: <https://www.strategyand.pwc.com/de/de/studie/2014/industrie-4-0.html> (Accessed 04 Febr 2020).
35. Lichtblau, D.K. (2014), *Industry 4.0. Readiness*.

Стаття надійшла до редакції 29.06.2021 р.