

УДК 338.3+330.34

КРАУС Катерина Миколаївна

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри управління
Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
ORCID ID: 0000-0003-4910-8330
e-mail: k23k@ukr.net

КРАУС Наталія Миколаївна

доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів та економіки
Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
ORCID ID: 0000-0001-8610-3980
e-mail: k2205n@ukr.net

ІЩЕНКО Інна Сергіївна

кандидат економічних наук, асистентка кафедри педагогічної майстерності та
менеджменту імені І.А. Зязюна
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, Україна
ORCID ID: 0000-0001-9602-3554
e-mail: iis.nauka@ukr.net

ФОКУС ПРІОРИТЕТІВ ІНДУСТРІЇ X.0 ТА ЇЇ АНАТОМІЯ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН

Становлення Індустрії X.0 шляхом відцифрування економічних відносин на різних рівнях економічної агрегації передбачає комплексну і системну модернізацію бізнес-процесів, тим самим прискорюючи інновацізацію національної економіки. Враховуючи існуючі наукові напрацювання в частині становлення Індустрії X.0, невивченою є трансформація існуючих бізнес-процесів під впливом новітніх технологій, та формування розумних активів, e-сервісів для розумного бізнесу й e-уряду. 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 та механізми, що дозволяють пришвидшити становлення Індустрії X.0. Розкрито зміст поняття "Індустрії X.0". Запропоновано низку практичних заходів, що націлені на поглиблений розвиток високотехнологічних галузей промисловості та розширення нової якості життя людей. Вказано головні характеристики, що визначають становлення смарт-промисловості, розумних сервісів.

Виокремлено низку новітніх технологій (автономний штучний інтелект у смартфоні, професійні роботи-помічники, доступний супутниковий Інтернет, розквіт аудіокниг та подкастів, велосипедна технологічна революція), що визначають нову якість життя людей та надано їх характеристику.

Пришвидшене 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.

Ключові слова: Індустрія X.0, цифрова економіка, інновацізація, гіг-економіка, цифровий бізнес, інноваційні технології

JEL classification: L60, O31

DOI: <https://doi.org/10.31649/ins.2023.1.33.50>

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

В умовах стрімких інституційних змін та технологічного укладу, напрацювання лише цифрового досвіду роботи з клієнтами або відцифрування операційної моделі бізнесу вже недостатньо. Потрібно бути готовим зруйнувати усталену бізнес-модель, змінити ринок, переосмислювати продуктові лінійки і сервісну модель. Саме Індустрія Х.0 передбачає не лише впровадження інновацій, а й зміну бізнес-процесів, створення сучасної IT-інфраструктури, розвиток корпоративної культури, спрямованої на заохочення участі співробітників у генеруванні нових ідей розвитку інноваційного бізнесу і підвищення рівня ефективності обслуговування клієнтів.

Поділяємо думку Джека Ма, засновника Alibaba Group про те, що ключ до успіху в бізнесі майбутнього полягає в тому, щоб:

- робити щасливим суспільство, клієнтів та співробітників;
- інвестувати в людей, що працюють у компанії, бо вони вірять в її успіх;
- інвестувати у малий бізнес та приватний сектор, розвивати й захищати підприємців;
- не боятися штучного інтелекту, адже роботи ніколи не замінять людей, бо вони не мають серця і впевненості в собі. Саме креативність, інноваційність та критичне мислення робить людей відмінними від машин;
- учитель вірив у те, що його учень досягне успіху та приділяв йому більше часу і розкривав його потенціал. Варто цінувати хороших учителів та ставати для своїх майбутніх учнів ще кращими;
- вчитися на реальному бізнесі, на помилках у ньому, що й формує якісні знання, які потрібно застосовувати;
- думати як комунікації та реклама майбутнього допоможуть своїм клієнтам;
- працювати в різних галузях і постійно навчатися.

Цифровий простір, повсякчасні та пришвидшені зміни і темп розвитку інновацій призводять до постійної системної та комплексної модернізації. Інструменти, механізми й теорії, які якісно спрацьовували в подібному та відносно стабільному світі, не

можуть суміщатися з новими інститутами розвитку, а поведінка їх є непередбачуваною. Це викликає потребу у вивченні традиційної концепції конкуренції, яка домінувала останні десять років в частині дослідження бізнесу. Та час змінився і колишні теорії не завжди спрацьовують на практиці, так як підприємництво стало цифровим, комерція – електронною. Так, до прикладу всесвітньо відома модель М. Портера п'яти сил конкуренції, довгий час домінувала в світі стратегічного мислення, однак цифрова трансформація бізнесу змінила хід справ. За даною моделлю, на стратегічне положення конкретного бізнесу впливають наступні загрози: загроза появи на ринку продуктів-замінників; загроза появи нових гравців; загроза ринкової влади споживачів; загроза ринкової влади постачальників; рівень конкуренції в галузі.

Мета стратегії в тому, щоб контролювати ці п'ять загроз і зробити бізнес захищеним. Та дана модель не працює в цифровому просторі. Візьмемо до прикладу платформи, як одну з поширених бізнес-моделей цифрової економіки. Основними гравцями цифрових платформ є споживачі, виробники і бізнес-партнери. На даних платформах найбільшу цінність для споживачів та виробників має якісна й результативна взаємодія. Сама ж цифрова платформа покликана максимізувати дану цінність, зменшити ризики. На практиці справджуються очікування, в частині загрози появи нових гравців і ринкової влади споживачів в моделі М. Портера, що може дати збій та завдати нищівної шкоди цифровій платформі.

Цифрові платформи в міру свого розвитку, навколо себе формують інноваційну екосистему, яка розвиває платформу та відповідає за її дохідну частину. Але на практиці економічно не вигідно, коли партнери-розробники переростають компанію-розробника та "обходять" її, тому варто посилювати якість управління. Якщо така загроза має місце, то варто відразу вживати контрзаходів такого типу, як викуп пакету акцій на підтримку розробників. Тож дана ситуація засвідчує як не виконуються дві перші умови в моделі М. Портера. Щодо рівня конкуренції як п'ятого складника у зазначеній моделі, то кризь призму цифрової економіки

вона є динамічною та тривимірною. Зумовлено це тим, що в конкуренцію вступають: платформи між собою, намагаючись зробити перехід та взаємодію більш дорогавартісними; платформа з партнерами, з метою перешкоджання їм зростати до обсягів платформи; партнери один з одним за частку ринку.

В цифровій економіці простежується ще одна особливість – конкуренція дозволяє наростити прибутки та збільшити частку цифрового бізнесу. За умов цифровізації економіки й існуючої гіперконкуренції, розростання технологічного прогресу, становлення інституту права власності на інфраструктуру та унікальності ресурсів вже не забезпечуються належні постійні конкурентні переваги. Але для платформної економіки, що функціонує на засадах цифровізації такі ресурси є, і це ціннісна взаємодія й інформація. Тож така непередбачуваність в цифровому просторі дозволяє припускати, що в результаті використання моделі М. Портера для цифрового бізнесу результат може бути як позитивним, так і негативним.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Із дослідженням загальних аспектів трансформаційних змін і комплексної модернізації економіки в напрямі її інноваційно-цифрового розвитку пов'язані імена закордонних науковців Р. Азума [1], В. Айзексона [2], Д. Лічтблау [3], Т. Стокта та Дж. Селігера [4], Е. Шеффера [5]. В ході написання статті наш науковий погляд привернула увагу саме книга закордонного дослідника Еріка Шеффера “Індустрія Х.0: переваги цифрових технологій для виробництва” (2017 р.), що стала бестселером в науковому світі. Яка до того ж, наочно демонструє потужний вплив промислового Інтернету речей на виробництво і детально роз'яснює, як реалізувати можливості технологій, щоб підвищити конкурентоспроможність, збільшити прибуток і сприяти подальшому розвитку відцифрування бізнесу.

Питаннями формування цифрових платформ у світі, розкриття інституціонального змісту їх роботи й

становлення Індустрії 4.0 в масштабах світової системи, інноватизації економіки України, можливості її проривного розвитку та вивченням перспектив, напрямів і механізмів розвитку smart-промисловості в епоху цифровізації займалися відомі дослідники й економісти, серед яких Г. Андрощук, К. Алексєєва [6], Ю. Бажал, В. Вишневський [7], В. Вітлінський [8], Я. Жаліло, Н. Єгоров, С. Коляденко, О. Криворучко [9], П. Леоненко [10], В. Ляшенко [11], О. Манжура [12], В. Некрасов [13], І. Новікова, В. Осецький [6], С. Щеглюк [15], О. Юрчак [16] й 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. Хіміч та І. Щетинін [17].

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

Разом з тим, значна кількість проблем, таких наприклад, як формування цифрових платформ і загалом становлення якісної Індустрії Х.0 в умовах інноватизації й цифровізації економічних відносин в гіге-економіці залишаються недостатньо розкритими.

4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є представлення пріоритетів, можливостей та загроз концепції Індустрії Х.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 пришвидшити становлення Індустрії Х.0;

представити авторське бачення візуального зрізу структурних елементів концепції Індустрії Х.0, тобто її анатомію; запропонувати протокол становлення Індустрії Х.0 крізь призму інновацій, технологій в управлінні галуззю та бізнесом; дослідити таксономію і категоризацію термінології з допомогою якої можна розкрити становлення Індустрії Х.0 та її подальший розвиток; вказати головні характеристики, що визначають становлення смарт-промисловості, розумного бізнесу, розумних сервісів, серед чого модульність, часова реальність, децентралізація, інтерперабельність, віртуальна реальність.

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У рейтингу інноваційних економік-2020 від агентства Bloomberg Україна втратила 3 позиції та посіла 56 місце із 60 можливих. Для рейтингу, Bloomberg аналізує 60 економік країн, серед яких переважно представники Європи, Північної Америки та Азії. Рейтинг очолила Німеччина (88,21 бала), яка вперше за 6 років посунула Південну Корею. На другому та третьому місцях Південна Корея і Сінгапур відповідно. Заклучними в топ-5 є Швейцарія та Швеція. До топ-10 увійшли Ізраїль, Фінляндія, Данія, США і Франція. Японія втратила 3 позиції та посіла 12 місце. Китай – на 15 місці (+1 позиція) [18].

Рейтинг інноваційних економік розраховується на підставі інформації про інтенсивність досліджень й розробок, виробництво інноваційних послуг і товарів, продуктивність праці, активності патентної діяльності та інших показників. Індекс також враховує якість освіти та концентрацію високотехнологічних компаній у країні. Результат України в 2019 році погіршився через низький рівень ефективності освіти та кількості науковців, а до того ж спостерігається низький рівень використання високих технологій і кількості зареєстрованих патентів.

Дослідження Deloitte під назвою “Прогноз розвитку галузей високих технологій, медіа та телекомунікацій”

засвідчило появу п’яти ключових технологій, які можуть докорінно змінити життя людей вже у 2020 році. Короткий зміст їх представлено в таблиці 1.

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 системи 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.

Таблиця 1

Новітні технології, що визначають нову якість життя людей [згруповано авторами на основі джерел 13; 19; 20]

Новітня технологія/ продукт/ послуга	Характерні змістові особливості, нові можливості, що відкриваються в результаті застосування технології, отримання послуги, використання продукту
Автономний штучний інтелект (ШІ) у смартфоні	“Нейронний процесор” (edge AI) – це чіп, створений для обробки інформації за допомогою ШІ безпосередньо на пристрої, без “хмарного” з’єднання. Тепер в кожному смартфоні, планшеті, телевізорі, смарт-годиннику, фітнес-трекеру, бездротових навушниках ШІ буде працювати без підключення до Інтернету. Тобто мова йде про автономний ШІ. Розпізнавання обличчя на екрані смартфона під час фотографування, біометричний доступ до гаджета, фільтри зображень, розпізнавання голосу, переклад мови, голосова допомога, віртуальна реальність, нанесення 3D-ефектів, приховування зморшок, неймовірні фото за умов низького освітлення – все це працює на основі технології машинного навчання. Дані технології працюють на потужностях звичайного процесора або у “хмарі” за допомогою Інтернет-з’єднання. Однак, коли їх буде виконувати нейронний процесор з ШІ, вони працюватимуть швидше і витратять менше енергії, збільшуючи час роботи акумулятора. Зберігати й обробляти персональну інформацію користувача краще на пристрої з точки зору конфіденційності та безпеки. Особисту інформацію, яка ніколи не залишає телефон, неможливо перехопити або неправильно використати. Коли в телефоні є чіп ШІ, він може робити всі ці речі навіть тоді, коли не підключений до мережі.
Професійні роботи-помічники	На відміну від промислових, професійні роботи використовують поза виробництвом. Вони зазвичай допомагають людям, а не замінюють їх. Професійні роботи користуються найбільшою популярністю в роздрібній торгівлі, готельному бізнесі, охороні здоров’я та логістиці. Деякі з них застосовуються у космосі та обороні, сільському господарстві й будівництві. Є також клас роботів для кінцевих споживачів. Вони розроблені для прибирання житла, догляду за газонами та миття вікон. Ціна, потужність і гнучкість роботів обумовлена просуванням 5G та чіпів з ШІ. Архетипний промисловий робот – це механічна рука з різним рівнем свободи і гнучкості, що зустрічається на фабриках в усьому світі. Найбільшими користувачами промислових роботів є виробники автомобілів, електричних та електронних продуктів, металу, пластмас, хімічних речовин, харчових продуктів і напоїв.
Доступний супутниковий Інтернет	Супутниковий широкопasmовий зв’язок може забезпечити високошвидкісним Інтернетом людей, які перебувають поза межами досяжності стільникових веж або високошвидкісних ліній. Очікується, що світ отримає соціальні та економічні дивіденди, вигідні підприємцям, лікарям, школам й урядам.
Розквіт аудіокниг та подкастів	Подкастинг – звукова чи відеотрансляція в Інтернеті у стилі радіо і телепередач за певною тематикою та з певною періодичністю трансляції. Зростання ринку аудіокниг і подкастів свідчить, що для них характерний чіткий звук.
Велосипедна технологічна революція	В результаті зростання велопоїздок збільшується й низка технологічних інновацій, таких як: прогнозна аналітика, мобільні додатки, бездротовий зв’язок, цифрові інструменти міського планування, 3D-друк, електрифікація. Ці інновації роблять велосипед безпечнішим, швидшим, зручнішим та дозволяють отримувати точну інформацію про швидкість й маршрути. Велосипед стає більш привабливим в користуванні. Зростаюче використання міських велосипедів, може спричинити значні позитивні соціальні зміни: скорочення трафіку, зменшення забруднення природи, зниження завантаження системи громадського транспорту, покращення здоров’я. Завдяки вдосконаленню технології літій-іонних батарей, зниженню цін на них та збільшенню виробничих потужностей ринок електровелосипедів стрімко зростає. Очікується, що протягом 2020-2023 років їх буде продано понад 130 млн.

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. Гіг-економіка

являє собою нову форму відносин між працедавцем та робітником на основі розвитку технологій і 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 цифрової платформи та споживачами послуг [15].

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 [8].

Вважаємо, що глибоке розуміння можливостей і загроз втілення в життя концепцій Індустрії 4.0 та Індустрії Х.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 (таблицю 2), 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 [20].

“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-му і 6-му технологічному укладі. “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 [20].

Індустрія Х.0 є ж на сьогодні найвищою стадією цифровізації і являє собою концепцію інноваційно-цифрового виробництва, складниками якого є розумні активи, розумні сервіси, розумний бізнес та розумний уряд. Візуальні складники, що у нашому розумінні розкривають зміст концепції Індустрії Х.0 представлено на рисунку 1.

Разом з тим, варто зазначити, що ми зробили спробу представити саме концепцію Індустрії Х.0 з тієї причини, що концепція суттєво відрізняється від теорії не лише своєю незавершеністю, але й недостатньою верифікованістю (підтвердженістю).

В рамках теми статті, концепцію розглядаємо як систему поглядів, щодо розуміння Індустрії Х.0 та її інституціоналізації або як єдиний задум, що визначає деяке попереднє, незавершене, а висунене нами припущення з метою поточних та майбутніх досліджень, щодо розуміння змісту Індустрії Х.0 крізь призму її структурних елементів в умовах віртуальної реальності та функціонування даної Індустрії виключно в рамках 7-го технологічного укладу.

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

- повна автоматизація виробничого процесу, керівництво яким здійснюється в режимі реального часу, з врахуванням 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 забезпечуються Інтернет-технологіями;

- кіберфізичні системи, які об'єднуючись в одну мережу, взаємодіють в режимі реального часу, самоналаштовуються, самонавчаються;

- продукування продукції в межах потреб і вимог індивідуального замовлення, оптимізуючи собівартість виробництва.

Таблиця 2

Характерні ознаки і відмінність між Індустрією 4.0 та Індустрією X.0, їх анатомія (розробка авторів)

Вид	Індустрія 4.0	Індустрія X.0
Тип економіки в якому реалізується	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'єднуючись в одну мережу, взаємодіють в режимі реального часу, самоналаштовуються, самонавчаються. Віртуальні секретарі, розумні радники, віртуальні помічники.
Технологічний уклад, що є ядром	6-ий техніко-технологічний уклад	7-ий техніко-технологічний уклад
Можливі варіанти реалізації	Підводні суперлайнери, струнний транспорт, електромобілі, авіакосмічні транспортні системи. Безвідходні і замкненні 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, - когнітропні препарати, - когнітивні асистенти, - Мозко-Машинні інтерфейси, - штучні органи почуттів.
Головним виробничим чинником є	новація та інновація	креативний інтелект
Вид підприємництва	Превалює інноваційне підприємництво. 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 [21].	Цифрове підприємництво та е-бізнес представлені в малому, середньому та великому бізнесі. Цифрове підприємництво – підприємництво, 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/шеренгова економіка).

Анатомічне представлення концепції Індустрії Х.0, подано візуально на рисунку 1 та 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.

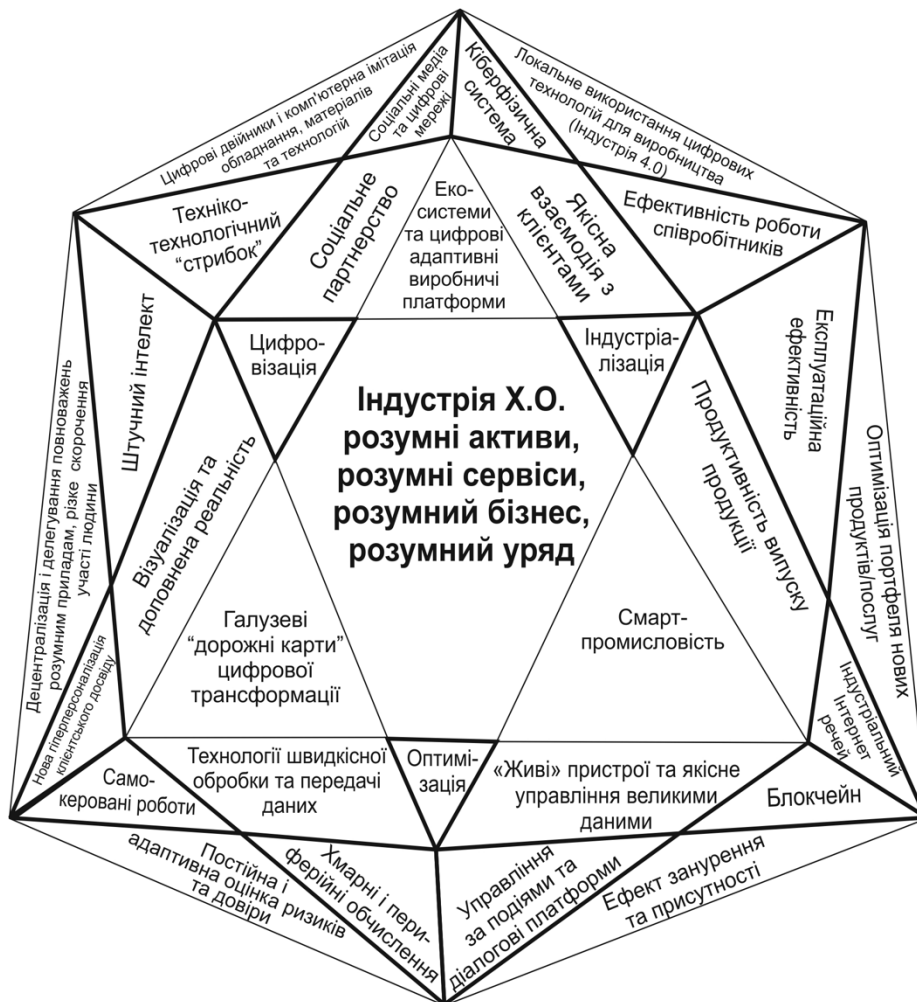


Рис. 1. Анатомія структурних елементів концепції Індустрії Х.0 (розробка авторів)

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).

Гіг-економіка та ті економічні відносини,

які їй притаманні є сучасною формою існування інформаційної економіки на технологічному й ідеологічному базисі Четвертої промислової революції [12; 19]. Вкрай важливим, на нашу думку, є філософський зміст Індустрії Х.0, який полягає в тому, щоб її потенціал, результати і вплив зводились до людей та їх цінностей. Неналежна поінформованість суб'єктів бізнесу про ефективність реалізації концепції Індустрії Х.0, переваги і складність її реалізації та новітність технологій, що її наповнюють, стають перешкодою до швидкого становлення цифрової економіки. До того ж, відсутні належні інституційні

умови для формування сприятливого інвестиційного клімату для впровадження цифрових технологій. Немає в повному обсязі фінансування на розвиток інфраструктури платформної економіки й підготовки належного кадрового потенціалу для реалізації безпосередньо процесу цифровізації.

Серед перешкод, що виникають на шляху пришвидшеного становлення Індустрії Х.0 варто назвати: проблеми із загальним позиціонуванням України в сфері світової Індустрії 4.0 та Х.0; нечітке або загалом відсутнє позиціонування українських розробників в розрізі окремих сегментів; відсутня консолідована, експортна програма дій, спільна з підтримкою уряду країни. Цифрова трансформація – це не лише про технології, а й про стратегію бізнесу в напрямі становлення Індустрії Х.0.

Перехід до Індустрій 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 свої 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 3.

Щоб організувати та якісно управляти бізнесом як у реальному світі, так і в цифровому, потрібні метрики. Для традиційного бізнесу є низка апробованих метрик і ключових показників ефективності, за допомогою яких можна зрозуміти, наскільки успішний бізнес. Але віртуально-реальний простір ще не напрацював такої великої кількості потрібних варіантів протоколів, щодо якісної організації та ефективного управління цифровим бізнесом, платформною економікою. Так традиційний

бізнес створює цінності, які по ланцюгу, конвеєром в кінці отримують споживачі.

В даному виді конвеєрного бізнесу продукти продукуються з найменшими витратами ресурсів, потім доставляються споживачам за допомогою добре організованих логістичних систем, маркетинговій політиці, рекламі. Отримавши дохід, бізнес покриває свої витрати, а за рахунок прибутку сплачує винагороду інвесторам та підтримує майбутнє зростання, розширює виробництво.

Система показників конвеєрного бізнесу розроблена для того, щоб оцінити ефективність, з якою потік цінностей рухається цим традиційним конвеєром. У спрощеному вигляді, це такі ключові індикатори, як потік готівки, оборот запасів, чистий прибуток, валовий прибуток, накладні витрати і прибуток, що спрямовується на розширення бізнесу тощо. Дані показники дозволяють управлінцям виявляти проблемні місця, перешкоди і поломки в даному ланцюгу, дозволяючи підвищити ефективність процесу, який, в свою чергу, забезпечує швидке проходження більшої кількості вигідного потоку цінностей.

Та сьогоденні реалії цифрового простору потребують відпрацювання нової логіки ведення платформного бізнесу. Спровоковано це низкою наступних чинників:

- цифрові платформи створюють цінність за рахунок впливу мережевих ефектів, а управлінський персонал платформи повинен зосереджуватись на позитивних мережевих ефектах та діях цифрової платформи, які їх породжують. Показник рівня успіху взаємодій, які створюють цінність і фактори, які на нього впливають є ключовим вимірником функціонування платформи. Тож важливою є підтримка сталого повторення, щодо створення цінності взаємодії. Кінцевим результатом аналізу повинні стати позитивні мережеві ефекти і створення цінності для всіх учасників, включаючи користувачів платформи, її спонсорів, менеджерів;

- в платформному бізнесі компанії переслідують мету в частині створення, обміну і доставки цінності всередині екосистеми, причому частина цієї діяльності відбувається на платформі, а частина – зовні.

Таблиця 3

Українські компанії діяльність яких має ознаки Індустрії 4.0, станом на 1.03.2020 року [згруповано авторами на основі джерела 16]

Назва компанії	Місто, регіон	Загальна характеристика змісту роботи компанії, її продукту чи послуги
1	2	3
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 технологіях.
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 Україні 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 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 і 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.

Мета, на якій зосередженні при веденні платформного бізнесі, це – створення цінності для всіх користувачів;

- низка показників, що застосовуються в традиційному бізнесі не стосуються цифрового бізнесу, який функціонує на інноваційних засадах, подекуди окремі з них можуть бути небезпечними, якщо їх застосувати не в тому життєвому циклі цифрового бізнесу. Інноваційний бізнес, який реалізується на цифрових платформах проходить декілька стадій, таких як зародження або стартап, юність і зрілість. Кожин етап має свою систему показників та протокол їх застосування. До прикладу це можуть бути призначена для користувача

база, активні виробники і споживачі, критична точка розміру й обсягу платформи, ліквідність платформи, конверсія активних користувачів, платоспроможних клієнтів, глибина залучення користувачів та виробників, коефіцієнт переходу з користувача у виробника і навпаки.

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, DIEM 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 продукти, враховуючи особливості клієнта, коли автоматична передача даних у комплексному плануванні та системи виробництва може бути гарантована. Саме 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 [4].

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 [22]. 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 [3]. Зміст поетапного протоколу становлення Індустрії Х.0 крізь призму інновацій, технологій в управлінні галуззю та бізнесом розкрито в таблиці 4.

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:

- фокус на промисловий хайтек, де ключовою перевагою для національної економіки є талановита і дешева робоча сила, що визначає ефективний рушій промислових виробництв. Окрім того, в промислових хайтек простежується наявність крос-секторальних, технологічних напрямів, серед

чого штучний інтелект, кібер-безпека;

- якісне проходження через ланцюг типу “сегментація–таргетинг–позиціонування”, що дозволяє досягнути ефективної географічної сегментації, виходу на привабливі ринки й як результат бажаного позиціонування в нових країнах;

- проектування (механічне, електронне, електричне, технологічне, будівельне);

- відпрацювання стартап проєктів в тісній взаємодії з інтеграторами та великими брендами;

- розробка реальної підтримки державних стейкхолдерів в організації цільових компаній для промислових хайтек, притримування координації, інтеграції, покращення комунікації між усіма стейхолдерами в ході реалізації національної інноваційної стратегії;

- 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);

Таблиця 4

Протокол становлення Індустрії Х.0 крізь призму інновацій, технологій в управлінні галуззю та бізнесом
(розроблено авторами)

Назва етапу	Загальна характеристика етапу	Покроковий зміст етапу та можливі його підетапи
1	2	3
Визначення інноваційного ландшафту “технологічного прориву” у тій чи іншій галузі, формуючи індустрію Х.0	Не кожне нововведення стане у подальшому великою справою, і не кожна нова технологія буде перевизначати правила гри. Підривні інновації відрізняються залежно від сектору, і фактично, можуть ефективно спрацювати виключно для окремих підприємств. Компанії повинні постійно сканувати горизонт на наявність потенційних геймчейнджерів, тобто подій чи змін, що докорінно змінюють ситуацію	<p><i>Потенційні тенденції у галузі.</i> Вивчення тенденцій у галузі може виявити потенційні інвестиції, що здійснюються конкурентними або суміжними учасниками ланцюжка створення вартості, а також загрози від конвергенції секторів. Крім того, це може допомогти прогнозувати потенційні сфери майбутніх змін у галузі. Критично розглядаючи ланцюжок створення вартості, можна визначити проблемні сфери, які ініціатор підривних інновацій може намагатись усунути або втрати, яким можна запобігти через новий чи інший підхід. Оцінюючи зміни, можна визначити, де є ймовірні репутаційні проблеми або потенційна втрата довіри. Саме на цьому можуть “зіграти” нові конкуренти, щоб отримати свою частку ринку</p>
		<p><i>Підривні технології.</i> Новітні технології забезпечують можливості, здатні суттєво змінити бізнес-середовище. Кожна потенційно підривна технологія має бути вивчена на предмет її можливого застосування у тому чи іншому секторі. Для оцінки ситуації найбільш важливо здійснити огляд діяльності стартапів у галузі. Також потрібно проаналізувати варіанти застосування визнаних підривних технологій з інших секторів та оцінити, які з цих технологій або їх комбінацій можуть бути ключовими у подальшому розвитку діяльності</p>
		<p><i>Стратегічні технології.</i> В процесі аналізу й оцінки підривних змін варто звернути увагу на цінності революційних технологій. Аналіз цінностей революційних технологій дасть змогу визначити пріоритетні технології для подальшого вивчення і чіткого розмежування інвестицій</p>
Здійснення оцінки загроз	Оцінка впливу підривних інновацій, змін на бізнес. Важливо розуміти, що поточні підривні інновації можуть мати різне значення для різних підприємств, навіть у межах одного сектору, тобто має застосовуватись диференційний підхід. Щоб оцінити вплив найбільш перспективних підривних змін, варто вивчати бізнес-моделі, операційну і фінансову діяльність підприємств. Вивчення в комплексі вище вказаних напрямів роботи підприємства дасть змогу створити цілісну картину, визначити, де вплив буде відчутним в першу чергу та які його каскадні наслідки	<p><i>Бізнес-модель.</i> Кожен елемент бізнес-моделі повинен враховуватися для визначення потенційних слабких місць, якими може скористатися ініціатор підривних змін. Учасники ринку повинні вивчати нові можливості, що дають змогу адаптувати унікальні цінні пропозиції до потреб клієнтів, збільшувати витрати та покращувати охоплення. Нові учасники ринку можуть порушувати ланцюжок створення вартості, вивести на якісно новий рівень або змінити ринки, впливаючи на галузь та кидаючи виклик фундаментальним принципам її розвитку. Ініціатори підривних інновацій можуть вести гру з тим, щоб позбутися послуг посередників та “заволодіти клієнтом”</p>
		<p><i>Фінансова модель.</i> Дана модель охоплює доходи, витрати, прибуток, інвестиційні моделі та оподаткування. Вплив на фінансову модель може здійснюватись в кількох напрямках, а саме: нові моделі для отримання доходу; підвищення волатильності і поява нових конкурентів можуть скоротити інвестиції; прибутковість може потрапити під загрозу через зниження доходів, клієнтів, ціновий пресинг та збільшення витрат; загрози довгострокової конкурентоспроможності бізнесу можуть безпосередньо вплинути на здатність залучати капітал. Потенційний вплив ініціаторів технологічного прориву на фінансову модель може бути оцінений шляхом розробки та запуску сценаріїв, що передбачають стрес-тестування основних припущень у моделі, перевіряючи її стійкість і визначаючи вразливі місця</p>
		<p><i>Операційна модель.</i> Розвиток технологій прискорює зміни операційних моделей. Наприклад, “штучний інтелект” та “машинне навчання” дозволяють розглядати певні випадки виплати страхового відшкодування за лічені секунди, що миттєво руйнує традиційну модель розгляду питання, оцінки та ухвалення рішень людиною</p>

Таблиця 4
(Продовження)

1	2	3
<p>Визначення курсу подальшого розвитку та плану дій. <i>Чотири основних підходи до яких можуть вдатись організації: захист, прийняття інновацій, ініціювання підривних інновацій, відступ</i></p>	<p>Масштабний технологічний прорив може кардинально змінити основні компоненти чинної стратегії організації і спричинити потребу у її перегляді. Тож важливим залишається оцінка актуальності наявного портфеля стратегічних ініціатив. Варто визначити суттєві джерела вартості, узгодити критерії оцінки, переосмислити пріоритети та перевизначити сфери інвестицій. Доцільним було б обдумати найважливіші підривні зміни та визначити, де перевагу отримає новатор, де потрібна оборонна гра, а де вигідніше швидко скопіювати нововведення інших</p>	<p><i>Захист.</i> Іноді потенційній підривній інновації можна протидіяти шляхом створення бар'єрів або інших схожих оборонних дій. Проте, це стає, як правило, короткочасною стратегією</p> <p><i>Сприйняття інновацій.</i> Намагатись активно інтегрувати підривні технології у бізнес-модель або операційну модель компанії</p> <p><i>Відступ.</i> Визнання поразки і спроба тримати максимальний прибуток, зосереджуючись на розвитку інших сфер діяльності</p> <p><i>Ініціювати підривні зміни.</i> Компанії можуть вирішити стати новаторами та руйнувати ринок. Такий крок неминуче спричиняє тотальне панування чинної бізнес-моделі, але також може забезпечити безцінну перевагу для новатора</p>
<p>Впровадження структурних змін на рівні ДНК організації</p>	<p>Зміна культури, так як від цього залежить успішний вибір підходу до технологічного прориву. Працівники організації мають стати відкритими до змін та бути заохоченими і всіляко стимулювати інновації, щоб зламати стереотипи</p>	<p>Зміна культури повинна починатися “згори”. Керівництво організації має розглядати питання підривних інновацій як пріоритетне. Дане питання має регулярно обговорюватись вищим керівництвом і саме воно повинно формувати основну частину поточної стратегії. Щоб вийти за рамки модернізації й розробити справді інноваційний підхід до підривних змін, організації повинні знайти рішення щодо інкубації інноваційних ідей та ефективні способи інтеграції інновацій із стартапів назад у бізнес. Класичні лінійні підходи поетапного планування і 2-3 річні програми впровадження мають бути замінені на апробовані адаптивні підходи і традицію постійного експериментування та швидкого ухвалення рішень, які ламають стереотипи</p>

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.

Шляхи та інструменти, що дозволять пришвидшити становлення Індустрії X.0 наступні:

- розробити дорожню карту реалізації спеціальних умов для прискореного розвитку та залучення інвестицій для всіх середньо- та високотехнологічних секторів;

- затвердження нових інноваційних і промислових стратегій та їх узгодження чи за потреби прозора й безпосередня кореляція;

- прискорена кластеризація на базі інноваційних хабів в сфері X.0 та 4.0 на всіх рівнях економічної агрегації, інтернаціоналізація й інтеграція до світового інноваційного простору X.0;

- реалізувати галузеві стратегії в рамках Експортної стратегії України. Так, до прикладу, якщо брати ІТ сферу, то в глобальному просторі давно говорить про конкретні digital сектори, які мають галузеву прив'язку – як FinTech (діджитал в фінансах), MarTech (маркетинг), MilTech (оборонка), CleanTech (зелені технології й альтернативна енергетика), AgriTech (точне землеробство), Industry 4.0 (виробничі процеси в промисловості, енергетиці, інфраструктурах). В українській Цифровій адженді, що була представлена в 2018 році Кабінетом Міністрів, всі ці питання представлені досить аргументовано, а саме:

- запустити в роботу цифрову платформу, що покликана сприяти інтеграції національної стартап екосистеми у глобальний простір;

- інституціоналізація розвитку промислових хайтек на всіх рівнях економічної агрегації, тобто повна синхронізація промислової, інноваційної та X.0 стратегій;

- профілювання та залучення до співпраці

в державних програмах як урядових, так і неурядових інституцій.

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 [20].

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.

6. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Підсумовуючи проведене дослідження варто зазначити, що фокус на промислових інноваціях та інвестиціях, особлива увага до цифровізації і сталого розвитку, побудова глобальних ланцюгів створення цінності, інклюзивності й пріоритетності залучення інвестицій повинні, за нашим переконанням, стати ключовими темами для подальших досліджень. Окрім того, на практиці слід утворити широку коаліцію з освітян, урядовців, аналітиків, хайтек, економістів, промисловців, науковців, які всеціло долучаться до становлення Індустрії Х.0 на засадах цифровізації та інноватизації. В ході нашого дослідження, ми дійшли висновку, що Індустрія Х.0 являє собою новий підхід до організації виробництва в умовах віртуальної реальності в основі якого лежать високоінтелектуальні інтегровані новітні продукти та цифрові екосистеми, які формують повністю інноваційно-цифровий ланцюг створення вартості, додають нові компетенції та реалізують глибинні культурні зміни в напрямі становлення нової віртуальної реальності. “Живі” пристрої, розумні активи, розумні сервіси, управління даними є основою концепції Індустрії Х.0.

Переконані, 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 інноватизації 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.

Література

1. Azuma R.A (1997) Survey of augmented reality presence. *Teleoperators and Virtual Environments*, 8, С. 355–385.
2. Айзексон В. (2017) *Інноватори: як група хакерів, геніїв та тиків здійснила цифрову революцію*. Київ: Видавництво “Наш формат”. 488 с.
3. Lichtblau D.K. (2014) *Industry 4.0. Readiness*. 76 p.
4. 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](https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129).
5. Schaeffer E. (2017) *Industry X.0: Realizing digital value in industrial sectors*. Kogan Page., 1st Edition. 192 p.
6. Novikova I.E., Osetskiy V.L., 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](https://doi.org/10.15407/scin14.05.077).
7. Вишневецький В.П. (2018) *Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку*: монографія / за ред. акад. НАН України В.П. Вишневецького. Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-сті. 192 с.
8. 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: 30.03.2022).
9. Криворучко О.С., Краус Н.М., Краус К.М. (2017) “Інноваційний ландшафт” у координатах світо-економіки. *Глобальні та національні проблеми економіки*, 16. URL: <http://www.global-national.in.ua/issue-16-2017> (дата звернення: 28.04.2023).
10. Леоненко П.М., Краус Н.М. (2016) Фінансове забезпечення інноваційної діяльності в Україні за технологічними укладами. *Фінанси України*, 4 (60), С. 50–64.
11. Ляшенко В.І. (2018) *Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку*: монографія. Київ: АН України, Ін-т економіки пром-сті. 252 с.
12. 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: 02.04.2022).
13. Некрасов В. (2020) П’ять технологій, які змінять життя людей у 2020 році: дослідження Deloitte. *Економічна правда*, 10 березня 2020. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2020/03/10/657849/> (дата звернення: 12.03.2022).
14. 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”. 72 с.
15. Щеглюк С. (2019) Морфологія цифрової економіки: особливості розвитку та регулювання цифрових технологічних платформ: науково-аналітична записка. ДУ “Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього НАН України”. Львів. URL: <http://ird.gov.ua/irdp/e20190301.pdf> (дата звернення: 05.04.2022).
16. 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: 03.03.2022).
17. Хіміч О.М., Івлічев В.П., Мальчевський І.А. (2018) Основи створення розподіленої інформаційної технології підтримки науково-організаційної діяльності НАН України. *Наука та інновації*, 1, Т. 14. С. 53–66.
18. Україна опустилась на 3 позиції у рейтингу інноваційних економік – Bloomberg (2020). *Економічна правда*, 20 січня 2020. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2020/01/20/655999/> (дата

звернення: 03.02.2022).

19. 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.

20. Цифрова адженда України – 2020 (“Цифровий порядок денний” – 2020) (2016) Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові сфери, ініціативи, проекти “цифровізації” України до 2020 року. *HITECH office*. груд. 2016. 90 с. URL: <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення: 05.01.2022).

21. Про інноваційну діяльність: Закон України від 05.12.2012 р. № 40-IV. Законодавство України, Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення: 06.02.2022).

22. 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: 04.02.2022).

References

1. Azuma, R. (1997, August), Joined at the hip: A survey of augmented reality presence. *Teleoperators and Virtual Environments*.

2. Aizekson, V. (2017), *Innovators: as a group of hackers, geniuses and gurus, it has made a digital revolution*. Kyiv: Our format.

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

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

5. Schaeffer, E. (2017), *Industry X.0: Realizing digital value in industrial sectors*. Kogan Page., 1st Edition.

6. 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*, 14(5), 77–89. doi: 10.15407/scin14.05.077.

7. Vyshnevskiy, V.P., Viietska, O.V., Harkushenko, O.M., Kniazhev, S.I., Liakh, O.V., Chekina, V.D., Cherevatskiy, D.Ya. (2018), *Smart industry in the era of digital economy: prospects, directions and mechanisms of development*. Kyiv: Institute of Economics of Industrial Design.

8. Vitlinskyi, V.V., Slabko, M.V. (2018), Risks of transition to the gig economy. URL: https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25916/ZE_2018_21.pdf (Assessed 30 March 2022).

9. Kryvoruchko, O.S., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2017), “Innovative landscape” in the coordinates of the world economy. *Global and national problems of economy*, 16. URL: <http://www.global-national.in.ua/issue-16-2017> (Assessed 28 April 2022).

10. Leonenko, P.M., Kraus, N.M. (2016), Financial support of innovation activity in Ukraine for technological developments. *Finansy Ukrainy*, 4, 50–64.

11. Liashenko, V.I. (2018), *Digital modernization of Ukraine’s economy as an opportunity to breakthrough development*. Kyiv: Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Industrial Economics.

12. Manzhura, O.V., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2020), Ecosystem of gig economy and business university: the evolutionary synergies of “innovation virus” and “digital leap”. *Efficient economy*, 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7642> (Assessed 02 April 2022).

13. Nekrasov, V. (2020), Five technologies that will change people’s lives in 2020: researches of Deloitte. *Economic truth*, 10 March 2020, <https://www.epravda.com.ua/publications/2020/03/10/657849/> (Assessed 12 March 2022).

14. Paton, B. Ye. (2016), *National Paradigm of Sustainable Development of Ukraine*. Kyiv: State institution “Institute of Natural Resources Economics and Sustainable Development of National Academy of Sciences of Ukraine”.

15. Shchegliuk, S. (2019), Morphology of digital economy: features of the development and regulation of digital technology platforms: a scientific-analytical note. *State Institution “Dolishnii Institute for Regional Studies of NAS of Ukraine”*. Lviv. URL: <http://ird.gov.ua/irdp/e20190301.pdf> (Assessed 05 April 2022).

16. Yurchak, O. (2020), Ukraine will present Industry 4.0 for the first time Hannover Messe 2020. *Website of APPAU “Industry 4.0 in Ukraine”*, 1 March, 2020. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2020/03/01/1st-national-booth-of-ukraine-on-hannover-messe/> (Assessed 03 March 2022).

17. Khimich, O.M., Ivlichev, V.P., Malchevskiy, I.A., Bepalov, S.A., Pustovoi, M.M., Holotsukov, H.V., Shchetynin, I.Ye., Nikolenko, D.I., Ivanov, S.M., Kirsanov, V.F. (2018), Fundamentals of distributed information technology support for scientific and organizational activities of the National Academy of Sciences

of Ukraine. *Science and Innovation*, 14(1), 53–66.

18. Ukraine fell by 3 positions in the ranking of innovative economy – Bloomberg. (2020), *Economic truth*, 20 January, 2020. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2020/01/20/655999/> (Assessed 03 February 2022).

19. Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2018), What changes does Industry 4.0 bring to the economy and manufacturing? *Formation of market relations in Ukraine*, 9(208), 128–136.

20. 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> (Assessed 5 January 2022).

21. Law of Ukraine: On innovative activity, 05.12.2012, № 40-IV. *zakon.rada.gov.ua*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (Assessed 06 February 2022).

22. Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution (2014), *PricewaterhouseCoopers*, 3–37. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/de/de/studie/2014/industrie-4-0.html> (Assessed 04 February 2022).

Abstract

KRAUS Kateryna, KRAUS Nataliia, ISHCENKO Inna

Focus on the priorities of industry x.0 and its anatomy in the conditions of digitalization of economic relations

The emergence of Industry X.0 by digitizing economic relations at different levels of economic aggregation implies a complex and systematic modernization of business processes, thereby accelerating innovation of the national economy. Considering the existing scientific developments in the development of Industry X.0, the transformation of existing business processes under the influence of the latest technologies and the formation of smart assets, e-services for smart businesses and e-government are unexplored. On the basis of dialectical, systemic and matrix methods Industry X.0 was investigated, and found that it determines new quality and format of business operation in gig economy. Comparisons of ratings of innovative development that influence the acceleration of digitalization in some countries have been used.

The structural elements of the ecosystem of Industry X.0 are presented, and it is proved that they determine an effective digital economic relation that shape gig economy, as a result of step-by-step content of the stages of becoming smart business, assets, digital platforms. Tools and mechanisms that will accelerate the emergence of Industry X.0 have been identified. The content of the concept “ecosystem of Industry X.0” is disclosed. A number of practical measures are proposed, aimed at deepening the development of high-tech industries and expanding new quality of life of people. Main characteristics that determine the emergence of smart industry and smart services are indicated.

A number of the latest technologies (autonomous artificial intelligence in a smartphone, professional assistant robots, available satellite Internet, the flourishing of audiobooks and podcasts, the bicycle technological revolution) that define a new quality of people's lives are highlighted and their characteristics are given.

The rapid emergence of Industry X.0 declares new quality of economic relations through innovation, discoveries and technologies in management of industry and business. Key features of Industry X.0 include: full automation of the production process; high communication between staff and machine through Internet technologies; cyber-physical systems that integrate into one network, interact in real-time, self-tune, self-study.

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

Стаття надійшла до редакції 09.01.2023 р.

Бібліографічний опис статті:

Краус К. М., Краус Н. М., Іщенко І. С. Фокус пріоритетів індустрії X.0 та її анатомія в умовах цифровізації економічних відносин. *Innovation and Sustainability*. 2023. № 1. С. 33-50.

Kraus K., Kraus N., Ishchenko I. (2023) Focus on the priorities of industry X.0 and its anatomy in the conditions of digitalization of economic relations. *Innovation and Sustainability*, no. 1, pp. 33-50.