

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-29>

УДК 004:338.36:338.45:338.46:477

РОЗВИТОК 4.0 ІНДУСТРІЇ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

DEVELOPMENT 4.0 INDUSTRY IN UKRAINE: PROBLEMS, PROSPECTS

Ноджак Любов Степанівнакандидат економічних наук, доцент,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8908-4241>**Паращич Мар'яна Іванівна**студентка,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9487-2181>**Nodzhak Liubov, Parashchych Mariana**

Lviv Polytechnic National University

У даній статті розглянуто особливості впровадження Індустрії 4.0 в Україні. Проаналізовано чим 4.0 відрізняється від її попередників. Виявлено, що такі чинники, як світова пандемія, а також зміни як відбуваються у економічній, військовій, політичній, соціальній та екологічній сфері впливають на пришвидшення цифровізації в Україні. Розглянуто, як Індустрія 4.0 покликана розвинути промислову революцію, яка визначається інтеграцію ІТ-технологій, мережі Інтернет та виробництва. Основною ж метою є впровадження та розвиток інформаційно-консультаційних технологій, автоматизація і роботизація бізнес-процесів. Зазначено, що дана Індустрія заохочує виникненню нових технологій. Також розроблено SWOT-аналіз, який дозволяє побачити сильні слабкі сторони Індустрії а також загрози та можливості при її впровадженні.

Ключові слова: Індустрія 4.0, підприємство, діджиталізація, промисловість, інновація, цифрова трансформація, штучний інтелект, бізнес-процеси, роботизація, цифрова економіка.

This article examines the peculiarities of the implementation of Industry 4.0 in Ukraine. Analyzed how 4.0 differs from its predecessors. It was found that such factors as the global pandemic, as well as changes taking place in the economic, military, political, social and environmental spheres affect the acceleration of digitization in Ukraine. It is considered how Industry 4.0 is designed to develop an industrial revolution, which is determined by the integration of IT technologies, the Internet and production. The main goal is the introduction and development of information and consulting technologies, automation and robotization of business processes. It is noted that this Industry encourages the emergence of new technologies. A SWOT analysis has also been developed, which allows you to see the strengths and weaknesses of the Industry, as well as threats and opportunities. Rapid globalization in the world, taking into account the latest approaches to the development of the economies of countries, the progress of science and technology dictates the governments of countries to form new development strategies, which should include the introduction of Industry 4.0. Changes in Ukraine, which are currently taking place in the social, economic, political, military, environmental spheres, the spread of the global pandemic caused by the infectious disease COVID-19, lead to the rapid implementation of digitalization of the economy, artificial intelligence, the concept of smart specialization at all levels, from everything state to a separate enterprise. Industry 4.0 is a leading automated technological trend, which is based on the implementation of it and business processes in the present time, and also takes into account changes in external and internal factors. At this stage lies the task of building a neuronet, that is, also a network in which people could communicate with each other with the help of a comprehensive system of the Internet, data, processes, as well as the use of artificial intelligence. It is worth noting that Ukraine has only set a course to establish itself as a highly industrialized country, but this transformation is influenced by many factors that weaken it to a certain extent.

Keywords: Industry 4.0, enterprise, digitization, industry, innovation, digital transformation, artificial intelligence, business processes, robotics, digital economy.

Постановка проблеми Кожна держава у світі, формуючи вектор свого політичного, економічного, екологічного, соціального розвитку, в першу чергу приділяє увагу в запровадженні сучасних технологій, а саме таких – які стосуються Індустрії 4.0. Дана індустрія передбачає цифровізацію усіх сфер життя громадян, а також об'єднання у всебічну промислову мережу послуг та речей. У зв'язку із швидким розвитком техніки та науки полегшуються також умови діяльності підприємства, підходи до ведення бізнесу, тим самим люди і техніка починають взаємодіяти на новому рівні. Діджиталізація проникає не тільки у буденне життя суспільства, адже більшість процесів тепер можна виконувати у телефоні завдяки мережі Інтернет, але й у сферу управління, коли відбувається роботизація техніки. Саме тому, Україна повинна вибрати для себе власний вектор переходу на Індустрію 4.0 із свого початкового шляху.

Аналіз основних досліджень. У зв'язку із необхідністю впроваджувати Індустрію 4.0, цифрове виробництво, цифрову економіку у країні дану тему досліджувати багато українських науковців, серед яких особливу увагу слід віднести:

В. Скіцько [7], який запровадив концептуальні схему «держава-освіта-наука-бізнес», а також досліджував як саме країні необхідно розвивати основні тренди діджиталізації.

Н. Брюховецький [2], даний науковець у своїх дослідженнях розглядав теперішню ситуацію становища Індустрії 4.0, а також здатність та готовність українських підприємств до впровадження цифрових виробничих технологій.

Н. Крауса [5] своїх працях вона детально вивчала інноваційну діяльність компаній та «Глибокі» цифрові трансформації в Індустрії 4.0.

О. Вієцька, О. Гаркушенко, В. Вишнеvsька [33] досліджували та вивчали перспективні сфери у державі, смарт-промисловості, а також з якими бар'єрами можуть стикатись технології у смарт-промисловості.

Крім вітчизняних науковців також варто згадати і закордонних науковців, які приділяли багато уваги для вивчення та аналізу впровадження Індустрії 4.0, серед них є такі:

Г. Бріттес, Н. Фабіан Аїяла, Л. Даленогаре, А. Герман Франк [1], ці науковці у своїх доробках і працях описували, які результати можна отримати від запровадження Індустрії 4.0 в країні, а також негативні та позитивні переваги від її запровадження.

М. Гобахлоу [4], цим науковцем було детально описано технології, архітектур-

ний дизайн та принципи Індустрії 4.0, а також досліджено критичні функції стійкості Індустрії 4.0.

Мета і завдання статті. Основною метою даної статті виступає дослідження особливостей цифровізації в Україні в умовах Індустрії 4.0, а також її місце в Рейтингу країн світу за Індексом мережевої готовності серед усіх країн світу, демонстрація усіх бар'єрів з якими може стикнутись держава при впровадженні Індустрії 4.0, вивчення позитивних та негативних сторін даної цифрової трансформації за допомоги SWOT-аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Швидка глобалізація у світі з урахуванням новітніх підходів до розвитку економік країн, прогрес науки та техніки диктують урядам країн формувати нові стратегії розвитку, які повинні вмщати в собі запровадженні Індустрії 4.0. Зміни в Україні, які зараз відбуваються у соціальних, економічних, політичних, військових, екологічних сферах, поширення світової пандемії, спричинений інфекційним захворюванням COVID-19, призводять до швидкого впровадження у життя цифровізації економіки, штучного інтелекту, концепції smart-спеціалізації на усіх щаблях, від все держаного до окремого підприємства.

Україна з часів своєї Незалежності мала змогу стикатись з такими цифровими модернізаціями економіки, як:

– Цифрова Індустрія 1.0 (1991–2000 рр.) – незначене просування та доступ до мережі Інтернет у життя споживачів в Україні, яке було призначене тільки для читання без розміщення та просування.

– Цифрова Індустрія 2.0 (2000–2010 рр.) – користувачі стали активними учасниками накопичення та створення даних

– Цифрова Індустрія 3.0 (2010–2020 рр.) – знайомлення з ерою месенджерів, соціальних мереж, автоматизації та ІТ у всі сфери життя.

Індустрія 4.0 – провідний автоматизовано-технологічний тренд, який базується на впровадженні його і бізнес-процеси в теперішньому часі, а також враховує зміни зовнішніх та внутрішніх факторів. На даному етапі лежить завдання побудови нейронету, тобто також мережі, при якій люди могли би комунікувати між собою за допомогою всеосяжної системи Інтернет, даних, процесів, а також у використанні штучного інтелекту. Варто зазначити, Україна тільки поклала курс на встановлення себе, як високо індустріальна країна із, про те на дану трансформацію мають вплив

багато чинників які в певній мірі її послаблюють. До таких чинників можна віднести:

1. Початок повномасштабної війни в Україні.
2. Поширення COVID-19.
3. Незначне державне стимулювання для підприємців змінювати бізнес та переходити на «розумні» підприємства.
4. Відсутність фінансування в smart-проекти.
5. Наявність на підприємствах старого обладнання та відсутність коштів на купівлю інноваційного.
6. Відсутність ефективних засобів захисту персональних даних.
7. Відсутність в громадян відповідних навичок в цифрових інноваціях.

Тому аби пришвидшити впровадження Індустрії 4.0 в Україні необхідно ознайомитись і почерпнути деякий досвід в розвинутих країнах світу. До таких напрямів варто віднести [10]:

1. Кіберфізична система – система, яка являє собою управління та контроль за допомогою комп'ютерних алгоритмів. Дані системи є доволі складні, проте багатофункціональні, найпоширеніше, коли необхідно поєднати між собою кілька CPS. Найпоширеніші кіберфізичні системи-це новітні автомобілі, оскільки комп'ютер здатний контролювати не тільки двигун, але й стійкість автомобіля, його гальмування (самостійне паркування автомобіля).
2. Інтернет речі – система взаємопов'язаних об'єктів, яких пов'язує Інтернет та здатні передавати дані без участі людей. Прикладами таких речей може бути: біометричні сканери, надшвидкісний бездротовий Інтернет, відстеження контейнерів та логістики, розумні системи безпеки для будинку.
3. Використання штучного інтелекту – тобто здатність керованого комп'ютером робота чи цифрового комп'ютера виконувати такі завдання, які пов'язані зазвичай з діяльністю людей. Прикладами такого напрямку можуть бути: розумні помічники, виробництво роботів, розмовний маркетинг-бот, інструмент чату між командами.
4. Хмарні обчислення- тобто така модель роботи, при якій компанія отримує доступ до сервісів, мереж, додатків, сховищ. За допомогою хмари, ресурси можуть керуватись та використовуватись без додаткової допомоги провайдера.
5. «Розумні» заводи – високоцифрові виробництва, в яких впроваджено такі технології, як: аналітика, робототехніка штучний інтелект а також він здатний працювати

автономно із здатністю самокорекції. Дана фабрика буде вважатись важливим результатом Індустрії 4.0.

6. Інтернет послуги – надання усіх послугів через мережу Інтернет.

За допомогою вістового рейтингу провадження Індустрії 4.0 ми можемо побачити на якому місці знаходиться наша держава та які її подальші кроки до інновацій. Індекс мережевої готовності- показник, який відображає рівень розвитку мережевої економіки та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) світу. Даний Індекс був розроблений Всесвітнім економічним форумом в 2002 році. На сьогоднішній день, цей Індекс є одним із важливих показників технологічного та інноваційного потенціалу країн світу, а також показує їхні можливості та динаміку росту цифрової економіки та високих технологій. Для того аби визначити рівень розвитку ІКТ, необхідно зібрати 62 контрольовані показники, які варто об'єднати у 5 основних груп, як [9]:

1. Люди – оцінюють рівень населення у цифрових інноваціях, а також доступ до неї.
2. Державні інвестиції – оцінюють як держава допомагає підприємствам, скільки коштів витрачає для впровадження новітніх технологій на підприємстві та чи приймає закони, за допомоги яких компаніям було б простіше вводити діджиталізацію у виробництво.
3. Технологічні рішення – показує рівень готовності країни переходити на діджиталізацію, а також відображає попит на неї.
4. Технологічна інфраструктура – досліджуються такі речі, як: доступ до Інтернету, захищеність Інтернет – серверів та інше.
5. Середовище для стартапів – для визначення кінцевого балу вивчають доступність до венчурного капіталу, можливість зареєструвати власну торгову марку, або отримати реєстрацію на патент.

Дані показники беруться на підставі статистичних даних, а також серед щорічного опитування керівників підприємств, на рахунок цифровізованості їхніх підприємств. Перше місце в рейтингу займає та країна, де розвиток Індустрії 4.0 відбувається швидкими темпами, та навпаки останні місця припадають на країни де розвиток є незначним або відсутнім. Детальніше глянути Рейтинг країн світу за Індексом мережевої готовності [9] можна у табл. 1.

Отже, бачимо, що безперечним лідером в Індустрії 4.0 є Нідерланди. Уряд країн стимулює підприємства переходити на цифровізацію, оскільки продуктивність праці в такому

Таблиця 1

Рейтинг країн світу за Індексом мережевої готовності [9]

№	Країна	Індекс
1	Нідерланди	82,06
2	Швеція	81,57
3	Данія	81,24
4	Сполучені Штати Америки	81,09
5	Фінляндія	80,47
...
53	Україна	55,70
...
129	Демократична Республіка Конго	22,31
130	Чад	21,85

випадку зросте на 18%. Планується, що країна має стати одним із найбільших постачальників технології Індустрії 4.0. А вже до 2035 року на більшості підприємств повинні бути мобільні рішення, «розумні» мережі, системи автоматизації, 3D друк. Україна займає 55 місце з індексом 55,70, це означає, що цифрові інновації починають ефективно впроваджувати в країні. Даний показник є доволі малий в порівнянні з розвинутими країнами, про те Україна може взяти в приклад такі цифрові досягнення та впевнено почати їх реалізовувати.

Щоб пришвидшити процес діджиталізації, необхідно встановити майбутні тренди, яких потрібно досягти. Згідно з даними трендами ключовими чинниками розвитку стають [10]:

1. Залучення ІТ-сектору у підприємства.
2. Запровадження інноваційної екосистеми для промислових сегментів.
3. Інтеграція в світові та європейські ланцюжки цінності.
4. Пришвидшений розвиток промислових галузей в Україні.
5. Об'єднання урядових структур та головних стейкхолдерів 4.0.

Уряд України визначив курс на цифровізацію 2030 Е терміном на десять років, який включав у такі інноваційні тренди [10]:

Отже, з даного рисунку бачимо, що дані тренди покликані впливати на методи управління підприємства, а також на засоби їх виробництва, що в свою чергу мало б полегшити спосіб життя людей, тому Україна не повинна залишитись віддалено від об'єктивного еволюційного процесу.

Як зазначено вище, Україна почала активно впроваджувати Індустрію 4.0. Тому необхідно детально розглянути, хто із українських ком-

паній вже ввели інноваційні рішення та міжнародні стандарти, та можуть цим похизуватись на українському ринку (табл. 2) [6].

В Україні наразі доволі мало компанії які прагнуть автоматизувати свій бізнес а також застосовувати у своїй діяльності інноваційні проекти. Загалом Індустрія 4.0 залишається досі мрією, яку вони прагнуть досягнути.

У разі повному впровадженні Індустрії 4.0 відбудуться певні позитивні зміни у сфері життя людей. Вони будуть мати такий наслідок, як:

1. Зниження в потребності фізичної праці людини, а отже звільнення від рутини.
2. Розвиток галузей економік, які мають великий доступ до масивів даних та її фундаментальні трансформація.
3. Відсутність у необхідності великої кількості професій, а творчість стане основною цінністю на ринку праці.
4. Прозорість бізнесу, оскільки відбудеться цифронізація даних та посиленний контроль за них компанією.
5. Усунення системних ризиків.

Проте, науковці та аналітики, такі як: О. Тимошенко, М. Шмітт [8] та їхні колеги визначили певні ризики з якими може стикнутись економіка України із всеохопним запровадженням Індустрії 4.0:

1. Зростання рівня злочинності, а саме кібератак.
2. Зростання рівня безробіття, оскільки рядові працівники будуть замінені на роботів.
3. Непорозуміння держави з бізнесом.
4. Невідповідність законодавства до вимог Індустрії 4.0.

Тому, аби проаналізувати детальніше перспективи та загрози від впровадження Інду-



Рис. 1. Цифрові тренди в Україні

Таблиця 2

Українські компанії, які провадили інновації у виробництво

Назви компаній	Галузі	Сутність інновацій
Альфа-Банк Україна	Фінанси	Компанія разом із партнером RE відкрили онлайнплатформу Alfa Digit
ДТЕК Нафтогаз	Енергетика	Компанія реалізувала проект цифрового родовища для збільшення ефективності видобутку газу на важкодоступних місцях
Kernel	Агро промисловість	Компанія запустила проект єдиний проект #DigitalAgriBussiness, за допомогою якого здійснює автоматизацію виробництва
xBeam	Будівельна	Компанія завдяки 3D друку почала друкувати деталі з металу
WOG	Мережа автозаправних комплексів	Створили мобільний додаток PRIDE, за допомогою якого споживачі зможуть заправити авто навіть не виходячи з нього.

стрії 4.0 в Україні варто здійснити SWOT-аналіз, результати, якого подано у табл. 3.

Отже, підсумовуючи результати SWOT-аналізу, бачимо, що Україна маю численні сильні сторони від запровадження Індустрії 4.0 та довгострокові перспективи за умов обґрунтованої політики та системного підходу. Аби змогти швидше запровадити в Україні дану інноваційну індустрію необхідно здійснити реалізацію наступних заходів, таких як:

1. Запровадити у державі програми, які здатні фінансувати ІТ-сферу в Україні. Дана

сфера стає одним із стекхолдерів Індустрії 4.0, тому аби ефективніше та швидше впровадити інноваційні технології необхідна підтримка від держави. Вона повинна полягати не тільки у достатньому фінансуванні, але й регламентуванні пріоритетності розвитку ІТ а інновацій.

2. Мотивувати робочу силу залишатись в Україні та розвивати її. Сполглядаючи дані про заробітну плату працівників у сфері ІТ, бачимо що найвищі є розвинутих країнах. Тим самим вони заманюють українських ІТ-фахівці працювати на їхньому ринку. Аби

Таблиця 3

SWOT-аналіз запровадження Індустрії 4.0 в Україні

<p>Сильні сторони</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Швидкий розвиток ІТ-сфери 2. Високо кваліфікована робоча сила 3. Позитивний імідж України на світовій арені 4. Міжнародна співпраця розвинутих країн з Україною 5. Безвідходне виробництво 	<p>Слабкі сторони</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Слабкий взаємозв'язок між стейкхолдерами та державою 2. Суттєва відсталість виробничої сфери 3. Відсутність повного захисту особистих даних 4. Відсутність ефективної стратегії провадження Індустрії 4.0
<p>Можливості</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розвиток і проникнення діджиталізації у всі сфери діяльності 2. Підвищення позицій у міжнародних рейтингах 3. Підвищення іміджу національних виробників 4. Виробнича кооперація між Україною та розвинутими країнами у сфері інноваційних розробок та ІТ. 	<p>Загрози</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значні видатки із держбюджету 2. Підвищення безробіття 3. Ймовірність виникнення нестабільної економічної та політичної ситуації

залишити цих фахівців вдома пропонується державою та підприємствами розширити професійну кар'єру, підвищити оплату праці, тим самим Україна перестане бути донором для розвинутих країн висококваліфікованої робочої сили.

Поглиблення співпраці з програмами Європейського Союзу. Саме країни ЄС активно почали впроваджувати Індустрію 4.0 в повсякденне життя. Цими країнами було розроблено багато програм та інновацій. За допомогою наслідування даних програм Україна зможе пошвидшити поглиблення Індустрії 4.0 всередині держави.

Захист прав інтелектуальної власності. На даний момент в Україні є значні проблеми із можливістю захистити свою інтелектуальну власність. Це може також слугувати одним із факторів того, що висококваліфікована працівник покидають Батьківщину. Тому аби відкрито запобігти цьому пропонується внести правки та доповнення в законодавство України.

Діджиталізація, як основний механізм промисловості та інфраструктури. Необхідно на початок впроваджувати діджиталізацію в провідні сфери економіки України і при успішному їх впровадженні можливе їх подальше просування в інші галузі.

Висновки. Індустрія 4.0 вже почала змінювати світ, що в свою чергу пояснює, що

настання нової промислової революції вже розпочато. Дана індустрія покликана вводити інновації в суспільство, автоматизувати бізнес-процеси, впроваджувати «розумне» виробництво, а також використовувати кіберфізичні системи. Процес переходу до Індустрії 4.0 в Україні є повільним, про те вже можемо спостерігати позитивні зрушення. Прикладом може слугувати цифровий додаток «Дія», за допомогою якого українські підприємці мають можливість відкривати свій бізнес онлайн, розробляти інструменти електронної демократії: е-обговорення, е-бюджети, тощо. Тому можна стверджувати, що Індустрія 4.0 – це своєрідний інструмент досягнення мрій, який можна реалізувати саме зараз.

Перспективи подальших досліджень. Перспективами подальших досліджень будуть у розробленні механізмів із покращення ефективності впровадження Індустрії 4.0 в Україні, оскільки за допомогою неї відбудуться інноваційні зрушення в економіці, створиться додана вартість, наповниться бюджет країни. А за допомогою цифрової трансформації українські підприємства зможуть отримувати нові конкурентні переваги на ринку, а також виходити на нові ринки збуту продукції, що в свою чергу перетворить Україну на високоіндустріальну державу із цифровою економікою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бріттес Г., Фабіан Айяла Н., Даленгаре Л., Герман Франк А. Очікуваний внесок технологій промисловості 4.0 для промислового виконання. *Міжнародний журнал економіки виробництва*. 2022. С. 383–394.

2. Брюховецька Н. Ю., Черних О. В. Індустрія 4.0 та цифровізація економіки: можливості використання зарубіжного досвіду на промислових підприємствах України. *Економіка промисловості*. 2020. С. 33–40.
3. Вишневецький В. П., Вецька О. В., Гаркушенко О. М. Розумна індустрія в цифровій економіці: перспективи, напрямки та механізми розвитку. Київ : Інститут економіки промисловості НАН України, 2021. С. 192.
4. Гобахлоу М. Унікальні і прогресивні технології як передумова четвертої промислової революції. *Сучасні тенденції в економіці та управлінні: новий погляд*. 2022. С. 273–275.
5. Краус Н., Зернюк О., Чайкіна А. Інноваційна діяльність будівельних підприємств на засадах Індустрії 4.0. та «Глибокі» цифрові трансформації. 2-га Міжнародна конференція з будівельних інновацій. ICBI 2019. С. 52–53.
6. Опанасюк В. В. Індустрія 4.0: місце України в міждержавній кооперації і спеціалізація. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»*. 2017. № 4 (32). С. 67–71.
7. Скіцько В. І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 5. С. 33–40.
8. Тимошенко О., Шмітт М. Виклики та загрози четвертої промислової революції: наслідки для України. *Бізнес Інформ*. 2019. № 2. С. 21–29.
9. Цифрова конкурентоспроможність у всьому світі. URL: <https://www.statista.com/statistics/1042743/worldwide-digital-competitiveness-rankingsbycountry>.
10. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків: моногр. / за наук. ред. д.е.н., проф. А. І. Крисоватого та д.е.н., проф. О. М. Сохачької. Тернопіль : Осадца Ю. В. 2018. 478 с.

REFERENCES:

1. Brittes G., Fabian Ayala N., Dalenogare L., Herman Frank A. (2022). Ochikuvanyj vnesok tekhnologij promyslovosti 4.0 dlya promyslovogo vykonanya [Expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance]. *International Journal of Production Economics*, pp. 383–394. (in Ukrainian)
2. Bryukhovetska N. Yu., Chernykh O. V. (2012) Industriya 4.0 ta tsyfrovizatsiya ekonomiky: mozhlyvosti vykorystannya zarubizhnogo dosvidu na promyslovykh pidpryyemstvakh Ukrayiny [Industry 4.0 and digitalization of the economy: possibilities of using foreign experience at industrial enterprises of Ukraine]. *Economy of industry*, pp. 33–40. (in Ukrainian)
3. Vyshnevskiy V. P., Vetska O. V., Harkushenko O. M. and others (2021). Rozumna industriya v tsyfrovii ekonomitsi: perspektyvy, napryamky ta mekhanizmy rozvytku [Smart industry in the digital economy: prospects, directions and mechanisms of development]. Kyiv: Institute of Industrial Economics of the National Academy of Sciences of Ukraine, 192 p. (in Ukrainian)
4. Gobachlou M. (2022). Unikal'ni i prohresyvni tekhnolohiyi yak peredumova chetvertoyi promyslovoyi revolyutsiyi [Unique and progressive technologies as a prerequisite for the fourth industrial revolution]. *Modern trends in economics and management: a new perspective*, pp. 273–275. (in Ukrainian)
5. Kraus N., Zernyuk O., Chaikina A. (2019). Innovatsiyina diyal'nist' budivel'nykh pidpryyemstv na zasadakh Industriyi 4.0. ta «Hlyboki» tsyfrovi transformatsiyi [Innovative activity of construction enterprises on the basis of Industry 4.0. and "Deep" digital transformations]. 2nd International Conference on Construction Innovations. ICBI, pp. 52–53. (in Ukrainian)
6. Opanasyuk V. V. (2017). Industriya 4.0: mistse Ukrayiny v mizhderzhavniy kooperatsiyi i spetsializatsiya. [Industry 4.0: Ukraine's place in interstate cooperation and specialization]. *Scientific notes of the National University "Ostroh Academy". "Economics" series*. No. 4 (32), pp. 67–71. (in Ukrainian)
7. Skitsko V. I. (2016). Industriya 4.0 yak promyslove vyrobnytstvo maybutn'oho [Industry 4.0 as industrial production of the future]. *Investments: practice and experience*. No. 5, pp. 33–40. (in Ukrainian)
8. O. Tymoshenko, M. Schmitt. (2019). Vyklyky ta zahrozy chetvertoyi promyslovoyi revolyutsiyi: naslidky dlya Ukrayiny. [Challenges and threats of the fourth industrial revolution: consequences for Ukraine]. *Business Inform*. No. 2, pp. 21–29. (in Ukrainian)
9. Digital competitiveness worldwide. URL: <https://www.statista.com/statistics/1042743/worldwide-digital-competitiveness-rankingsbycountry>. (in Ukrainian)
10. The fourth industrial revolution (2018). Chetverta promyslova revolyutsiya: zmina napryamiv mizhnarodnykh investytsiynykh potokiv [Changes in the direction of international investment flows]: monogr. / for sciences ed. Doctor of Economics, Prof. A. I. Krysovaty and Doctor of Economics, Prof. O.M. Sokhatska Ternopil: Osadtsa Yu. V. 478 p. (in Ukrainian)