

Володимир Валентинович Липов

д-р екон. наук, проф.

ORCID 0000-0003-3215-0612

e-mail: Lypov_vl@ukr.net,

Інститут економіки та прогнозування НАН України, м. Київ

ІНДУСТРІЯ 4.0 І ФОРМУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ (МЕРЕЖ) СТВОРЕННЯ ЦІННОСТІ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ

Завдання посилення стійкості національної економіки в умовах військових дій та нарощування ефективності використання наявних ресурсів в процесі повоєнного відновлення зумовлює активізацію впровадження інноваційних інструментів досягнення цих цілей. Значні можливості відкриває використання потенціалу цифрових технологій. Організаційним інструментом їх впровадження є цифрові платформи (ЦП).

Вони перебирають на себе провідну роль в економіці, що швидко трансформується. Потенціал проникнення платформізації у всі складові життя сучасного суспільства чудово виражає етимологія, лексикологія та діалектичне наповнення самого терміну платформа. Вже у середньовічній Англії платформа розуміється і як фізичне місце, майданчик, поміст що використовується для розташування менших об'єктів і як абстрактне поняття – політична, ідеологічна, наукова платформа. Платформа – дискретний об'єкт, що слугує основою об'єднання, формування цілісності розрізнених елементів. В сучасному світі простежується еволюція розуміння цього терміну від платформи як геологічного (континентальна), інфраструктурного (залізнична) до технічного (технологічна, цифрова), економічного (ринкова, продуктова, цінова, промислова), соціального (ціннісна) наповнення змісту цього поняття.

ЦП набули значення інновації, яка кардинально змінює інституційний ландшафт. Горизонтальна організаційна структура взаємодії учасників економічного процесу, формована на їх основі, остаточно закріплює свої конкурентні переваги перед підприємствами, побудованими як ієрархії [1]. Вже до 2020 року в Європі діяло понад 10 000 ЦП [2]. Вісім із десяти найдорожчих за ринковою капіталізацією компаній світу були компаніями ЦП. У 2019 році дохід глобальних ЦП оцінювався в 3,8 трільйона доларів США, з яких 48% було отримано в Азії, 22% у США, 12% у Єврозоні та 18% в решті світу [3, с. 183]. Пандемія COVID-19 лише прискорила розвиток ЦП цих регіонів.

Результатом активного впровадження ЦП у сфері виробництва стала можливість розгортання концепцій Індустрія 4.0 та Індустрія 5.0 [4, с. 142]. Водночас, цифровізація виробничих процесів створює можливості суттєвого нарощування ефективності коопераційної взаємодії у процесі виробництва товарів та послуг, посилення потенціалу ланцюгів (мереж) створення цінності (Л(М)Ц). У цьому контексті варто зазначити, що згідно з оцінками Світового банку, збільшення участі в глобальних Л(М)Ц на 1% забезпечує зростання доходу на душу населення більш ніж на 1% [5,

с. 71]. Розширюються можливості комбінування різних їх складових, подолання просторових обмежень, залучення у глобальні мережі створення продукту. Автори «Звіту про світовий розвиток 2000» визначають глобальні ланцюги як «серію етапів у виробництві продукту чи послуги для продажу споживачеві», де «принаймні два етапи знаходяться в різних країнах» [5, с. 17]. Разом із тим, вже у 2008 р. Н. Кое зі співавторами звертають увагу на перетворення глобальних виробничих ланцюгів на мережі, в яких окремі етапи можуть дублюватися різними виконавцями [6]. Яскравим прикладом потенціалу ЦП у формуванні Л(М)Ц може слугувати швидке поширення локальних мікромереж відновлюваної енергогенерації [7-9]. Можливість аутсорсингу певних виробничих процесів, формування власних глобальних Л(М)Ц або приєднання до вже існуючих Л(М)Ц, ініціювання формування власних Л(М)Ц, у тому числі і глобальних може стати важливою складовою програм повоєнного відновлення національної економіки, забезпечення її успішного розвитку.

Метою пропонованої роботи є дослідження особливостей використання платформної моделі як інструменту розширення можливостей побудови Л(М)Ц у сфері виробництва і підвищення ефективності взаємодії учасників для підтримки обороноспроможності України, забезпечення розвитку національної економіки, посилення конкурентних переваг та мінімізації негативних наслідків військової агресії.

Методологічна база дослідження. Специфіка об'єкту дослідження – потенціалу формування Л(М)Ц на базі промислових цифрових платформ (ПЦП) як інструменту забезпечення відновлення та розвитку національної економіки, зумовлює звернення до мультидисциплінарного підходу. Окремі аспекти виявляються у компетенції теорій розвитку, міжнародної політичної економії, теорій міжнародної торгівлі, управління операціями та ланцюгами поставок. Необхідність розуміння специфіки національного середовища господарювання актуалізує теоретичні напрацювання політичної економії, інституціональної економіки. Впровадження цифрових технологій та вихід на глобальний рівень екосистем ПЦП зумовлює інтерес до окремих складових концепцій глобальних товарних ланцюгів, глобальних ланцюгів створення вартості, глобальних виробничих мереж, глобальних фабрик [10], глобальних ланцюгів даних, глобальних фінансових мереж, глобальних ланцюгів багатства та глобальних ланцюгів нерівності/бідності.



Огляд літератури. Серед українських дослідників, що займаються проблемами формування глобальних ланцюгів доданої вартості С. Антонюк [11], С. Беренда і Л. Григорова-Беренда [12], І. Гладій [13], Г. Дугінець [14], І. Зварич [15], Калініченко [16]. Важливою складовою забезпечення повноцінного використання можливостей, що надає впровадження цифрових технологій, за твердженням Н. Черкас, є врахування потенціалу їх впровадження у виробничій сфері. Адже незважаючи на значну увагу до Індустрії 4.0 (I4.0) та Індустрії 5.0 (I5.0) дослідження, присвячені виходу за межі конкретного підприємства, формуванню на базі ПРП Л(М)Ц лише розгортаються [17]. Актуалізується розуміння особливостей підходів до вивчення таких моделей розподілених виробничих систем як глобальні товарні ланцюги [18], глобальні ланцюги створення вартості [19], глобальні виробничі мережі [20]. Постає питання про вплив цифровізації на розвиток глобальних Л(М)Ц [21]. Вже у 2012 р. Р. Болдуін означив перспективи вдосконалення технологій координації взаємодії у Л(М)Ц шляхом розвитку інтегрованого комп'ютерного виробництва [22]. Результати дослідження А. Залавець підтверджують, що концепція I4.0 лише частково описує результати та потенціал цифровізації виробничої сфери, а перехід до розумних фабрик це лише частина історії цифрової трансформації [23]. Дж. Грефф зі співавторами розглядають проблеми, що постають перед машинобудівними підприємствами в процесі впровадження ЦП на базі технологій IoT [24]. Незважаючи на значну увагу до дослідження ПЦП, стверджують Дж. Лунам і Н. О'Реган, залишається брак розуміння шляхів розбудови дієвих стратегій ГЛ(М)Ц [25, с. 161].

Від платформ цифрового досвіду до промислових цифрових платформ

Свідченням глибини проникнення ЦП у економічне середовище та життя суспільства в цілому можуть слугувати численні спроби їх систематизації та класифікації. Серед критеріїв, за якими класифікують ЦП, можна виділити сфери діяльності та способи створення цінності; характер відносин власності стосовно джерела її формування; міру відкритості; моделі ведення бізнесу, монетизації надаваних послуг та фінансування; соціально-економічну природу діяль-

ності; просторове охоплення; конкурентну позицію; глибину спеціалізації; структуру власності на активи платформи та інші [26, с. 3]. Універсальність і багатогранність цифрових платформ як моделі бізнесу, організаційної форми діяльності державних структур, неприбуткових установ та соціальних мереж зумовлюють складності їх однозначної характеристики, визначають різноманітність підходів до їх опису та класифікації. У багатьох випадках вони перетинаються між собою, як перетинаються напрями, форми та механізми діяльності самих ЦП. Ускладнюється процес та зростає значення вибору адекватного варіанту організації взаємодії та ведення бізнесу на ЦП.

Варто зазначити, що у більшості пропонованих класифікацій взагалі не виокремлюється група платформ, зорієнтованих на забезпечення процесів матеріального виробництва. Однак, розподіл ЦП за функціональним призначенням дозволяє виділити платформи цифрового досвіду (Digital Experience Platform, DXP) та платформи цифрового виробництва (*Digital manufacturing platforms, DMP або Industrial Internet Platforms, IIPs*) – *промислові цифрові платформи (ПЦП)*.

Перша група утворює видимий звичайним споживачам каркас економіки платформ. За даними Market Growth Report світовий ринок, формований *DXP*¹, станом на 2022 рік оцінювався в 16 650 млн дол. США. За прогнозами дослідників у 2031 році він досягне 41 790 млн дол. США. Прогнозовані середні темпи зростання повинні скласти 13,44% на рік [27]. Разом із тим варто зазначити, що *DXP* становлять лише доступну звичайному споживачу вершину технологічного айсбергу. Адже цифровізація охоплює весь процес створення та перерозподілу товарів і послуг. Поза увагою і можливістю достатньо повного статистичного обстеження лишаються ЦП, задіяні у процесі їх створення, у виробничій сфері, сфері внутрішньої фірмової та міжфірмової взаємодії – *промислові цифрові платформи (ПЦП)*².

Швидке зростання потенціалу обчислювальних потужностей, кількості даних з усіх видів транзакцій, нові методи аналізу і навчання на їх основі, розвиток хмарних технологій (Cloud Technology, CT), технологій великих даних (Big Data, BD), розумних речей (Smart Things, ST), цифрових двійників (Digital Twins,

¹ Група найбільш розповсюджених бізнес-моделей, що спираються на цифрову платформу у якості основи організації взаємодії споживачів між собою та виробниками товару або послуги. До основних різновидів відносять: 1. **Цифрові торговельні майданчики** (так, Booking.com поєднує гостей з готелями, Uber - мандрівників із водіями, Amazon починав як платформа інтернет-магазин, але перелаштувався на платформу-посередника); 2. **Цифрові пошукові системи** (Google, Bing і Baidu — пошукові платформи загального призначення, Foursquare - спеціалізована пошукова платформа, що надає персоналізовані рекомендації місць, які варто відвідати поряд з поточним розташуванням користувача, на основі реєстраційних даних та попередньої історії відвідувань користувачів); 3. **Цифрові репозитарії** (цифрове сховище, у якому кілька постачальників «депонують» свої матеріали, свого роду бібліотеки, щоб користувачі могли отримати їх пізніше - відео на YouTube, пісні на Spotify, програмне забезпечення з GitHub, хмарні сервіси, що поєднують надання послуг збереження, надання та обробки віртуальних даних); 4. **Цифровий зв'язок** (можливість користувачів обмінюватися повідомленнями або документами в реальному часі - Skype, Snapchat, WhatsApp); 5. **Цифрові співтовариства** (віртуальна взаємодія протягом тривалого часу, Facebook - створення власних мереж друзів, LinkedIn — аналогічна функція у бізнес-середовищі); 6. **Цифрові платежі** (забезпечення проведення грошових розрахунків).

² Платформи цифрового виробництва (виробничі ЦП) об'єднують учасників способами, які в іншому випадку неможливі, з метою нелінійного збільшення створюваної цінності шляхом надання послуг, спрямованих на підтримку виробничого процесу: 1. **Інжиніринг виробництва**; 2. **Моніторинг виробничих процесів**; 3. **Аналітика даних** за допомогою передових методів та технологій обробки даних; 4. **Управління виробництвом**, що включає взаємодію між різними агентами, у тому числі міжмашинний зв'язок та здатність до самонавчання; 5. **Моделювання виробничих процесів**; 6. **Допомога виробничому персоналу**, у тому числі з використанням віртуальної та доповненої реальності; 7. **Планування виробництва**, прогнозне та автоматизоване обслуговування тощо. 8. **Цифрова інтеграція ланцюгів** (мереж) створення цінності (наприклад, виробництво, орієнтоване на замовлення); 9. **Забезпечення взаємодії** багатосторонніх слабопов'язаних процесів та гнучких виробничих систем.

DT), інтернету речей (Internet of Things, IoT) та промислового інтернету речей (Industrial Internet of Things, IIoT), віртуальної (Virtual Reality, VR) та доповненої (Augmented Reality, AR) реальності, 3-D друку та штучного інтелекту (Artificial Intelligence, AI) суттєво розширюють спроможності цифровізації виробничої сфери. Третя хвиля цифрової революції передбачає перехід до форм розподілених інформаційних технологій, що ґрунтуються на датчиках, контролерах та мікропроцесорах, вбудованих як в предмети повсякденного побуту, так і у промислове устаткування [28, с. 586]. Їх виробництво зросло з 10 мільйонів у 2007 році до 15 мільярдів у 2015 році. Вже до 2018 року було продано понад 1 трильйон напівпровідників та інте-

ральних схем. Цьому сприяє й тенденція падіння вартості датчиків IoT з 2004 по 2020 р. 3,42 раза, з 1,5 дол. США до 0,38 дол. США [29, с. 1355]. Скорочення вартості обчислень, вдосконалення СТ і технологій BD, зростання обчислювальних потужностей, швидкості передачі даних та щільності підключення до розподілених інформаційних систем у поєднанні з розвитком технологій AI забезпечило можливість подальшого вдосконалення роботи ПЦП на основі створення кіберфізичних систем (Cyber-physical system, CPS)¹. Тим самим нове дихання отримала модель ошадливого виробництва (Lean manufacturing platform, LMP).

Ключові відмінності ПЦД та ПЦП представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Ключові характеристики платформи цифрового досвіду та цифрового виробництва

Категорія / функція ЦП	Платформи цифрового виробництва	Платформи цифрового досвіду
Мета	Забезпечення можливості створення продуктів та послуг учасниками виробничого процесу на основі використання програмних продуктів та даних, які постачає ядро ЦП	Забезпечення взаємодії між виробниками і споживачами продукту або послуги, нарощування ефективності шляхом використання ефекту масштабу
Опора цифровізації	Можливість генерації нових даних на основі відстеження процесів, що відбуваються у виробничій системі. База для створення і забезпечення функціонування цифрових додатків для контролю, управління та координації виробничих процесів. Забезпечення використання цифрових технологій СТ, BD, ST, DT, IIoT, VR, AR, 3-D друку та AI в управлінні функціонуванням виробничих систем	Властивості даних, як віртуального об'єкта, витрати на отримання якого одноразові, а можливості дублювання необмежені, використання легко розподіляється за елементами кошика прав власності, за неможливості об'єктивної оцінки вартості, суспільна цінність зростає в процесі поширення, а економічна цінність забезпечується монополізацією. Доступ до великої обчислювальної потужності забезпечує пошук і обмін даними, зменшує тертя та витрати, пов'язані з цими операціями
Основа створення цінності	Поєднання організаційних та цифрових технологій. Створення DT, моделі цифрової підтримки Л(М)Ц. Оптимізація взаємодії та мінімізація транзакційних, трансформаційних і транспортних витрат між учасниками виробничого процесу. Підтримка і посередництво у впровадженні нових послуг клієнтами. Створення функціональних можливостей для інновацій клієнтів. Надання розробникам можливостей, необхідних для впровадження інновацій	Сприяння обміну інформацією та послугами між третіми сторонами. Спрощення можливостей взаємодії на ЦП. Ефекти першопрохідця та масштабу, синергетичній взаємодії. Зіставлення – значення від збільшення розміру пулу, а потім підвищення ймовірності кращого збігу (якості). Зменшення транзакційних витрат та спрощення взаємодії
Джерело монетизації діяльності ЦП	Перерозподіл доданої вартості, створюваної на ЦП у вигляді зиску: частини прибутку від реалізації продуктів та послуг Л(М)Ц; плати за доступ до платформи; комісії з продажу додаткових послуг; плати за надання рекламних послуг	Перерозподіл доданої вартості, створюваної на ЦП у вигляді: стягнення плати за доступ до платформи; стягнення комісії з продажу послуг ЦП; плати за надання рекламних послуг
Шляхи підвищення ефективності	Вдосконалення управління Л(М)Ц на основі розвитку програмних додатків, модульної архітектури	Використання прямих, непрямих ефектів, ефектів першопрохідця, перерозподіл вигод між учасниками взаємодії ...
Приклади	Siemens Mindsphere, Bosch IoT-Suite та IBM Watson IoT, moneo*	Alibaba.com., Mercado Libre, Whatsapp, Taobao, MPesa, Jumia, Esoko, GoJek, Uber, Afristay

* moneo: платформа IIoT для промисловості та виробництва. URL: <https://www.ifm.com/ua/uk/shared/moneo>.

¹ Кіберфізичні системи – об'єднання датчиків, Інтернет-даних та програмних алгоритмів з обладнанням, що дозволяє підвищити ефективність виробництва, на основі постійного моніторингу, зворотного зв'язку і контролю виробництва частково незалежно від нагляду з боку людини.

Формовані на основі «промислового інтернету» ПЦП відкривають нові можливості раціоналізації процесів виробництва та створення інноваційних бізнес-моделей, пов'язаних з використанням великих даних у промисловому виробництві. Тим самим забезпечується оптимізація виробничих процесів, поліпшення споживчих характеристик існуючих і створення інноваційних продуктів, вдосконалення зв'язку між учасниками Л(М)Ц. ПЦП формують інфраструктурний каркас, що поступово структурує і перебудовує архітектуру суспільного відтворення від мікро-мікро до макроекономічного і глобального рівня. Про потенціал впливу Л(М)Ц на базі ПЦП свідчать дані Доповіді про розвиток ГЛЦ 2021. У 2020 році частка у світовій торгівлі товарів, що у створенні яких було задіяно глобальні Л(М)Ц, на основі розрахунків торговельних балансів становила 44,4% [30, с. 5].

Модульна архітектура ЦП складається з чотирьох рівнів – рівня створення контенту, рівня надання послуг, рівня підтримки мережі та рівня пристроїв [31]. У випадку з ПЦП рівень вмісту наповнюють виробники, що постачають на платформу дані про виробничий процес, рівень послуг – сама ПЦП коли забезпечує можливість їх руху в екосистемі, мережевий рівень – постачальники доступу до Інтернету, рівень пристроїв – контролери, датчики, пристроями, що забезпечують обмін, аналіз, контроль та управління виробничим процесом.

Організаційні та транзакційні промислові цифрові платформи

Вихідною метою промислового інтернету (Індустрія 4.0, І4.0) було забезпечення оптимізації виробництва шляхом збору та аналізу даних, координації на цій основі виробничих процесів, контролю та управління. Цілком закономірним результатом стає вихід «промислового інтернету» за межі окремого локалізованого підприємства, вдосконалення на основі ЦП взаємодії учасників існуючих та створення нових Л(М)Ц. Визначальна роль ЦП у організації взаємодії учасників створення кінцевого продукту у екосистемі платформи зумовлює кардинальний перегляд моделі організації виробничого процесу. Передумовою для цього є зміна інструментарію координації, контролю та управління виробничим процесом; розширення моделей взаємодії учасників в межах екосистеми ЦП; оперативне визначення їх можливостей та забезпечення формування синергетичного ефекту взаємодії; активне лідерство зі сторони ядра ЦП.

Акцент на мережевих ефектах та відмінності між продажем продукту та наданням його або обладнання з його виробництва у вигляді послуги дозволяє розподілити ПЦП на **організаційні (ОПЦП)** та **транзакційні (ТПЦП)**. У першому випадку ядро ОПЦП перебирає на себе весь комплекс завдань з організації розробки, виготовлення, ринкового просування, післяпродажного обслуговування продукту. У другому – воно виступає посередником між замовником і виконавцем виробничих послуг. Останні можуть набувати вигляду продажу компонентів кінцевого продукту або надання в оренду обладнання з його виготовлення. Відкриваються значні можливості аутсорсингу дефіцитних ре-

сурсів виробництва (ОПЦП) та створення ЦП-посередників у виробничій сфері забезпечення злагодженого функціонування учасників Л(М)Ц (ТПЦП). В умовах суттєвого скорочення внаслідок військової агресії Росії ресурсного потенціалу розвитку національного виробництва їх розвиток в Україні набуває особливого значення.

ОПЦП орієнтуються на забезпечення кооперативної взаємодії у межах Л(М)Ц. Вони виконують роль організаторів відкритих, багатосторонніх, розподілених виробничих систем. Отримання синергетичного ефекту від взаємодії учасників Л(М)Ц – екосистеми ОПЦП є основним результатом їх діяльності. Важливою складовою екосистеми ОПЦП є піраміда додатків промислового інтернету речей¹.

Корисність ОПЦП залежить від спроможності залучити в екосистему розробників програмних засобів, що забезпечують функціональність технологічних рішень по всій Л(М)Ц. Необхідною умовою для цього є поєднання навичок програмування загальних ІТ-послуг з конкретними технологіями виробничих процесів, інтеграції різних типів обладнання та забезпечення сумісності даних у неоднорідному та специфічному для застосування контексті. Тому ОПЦП повинні поєднувати та інтегрувати навички розробки програмного забезпечення для Інтернету речей з глибоким знанням процесів своїх клієнтів. Це вимагає спроможності інтегрувати різні типи обладнання та забезпечити сумісність даних у неоднорідному та специфічному для застосування контексті. Архітектура платформи характеризує правила взаємодії в екосистемі, вибудовує владні відносини між ними та економічні перспективи бізнес-моделі. ОПЦП керують Л(М)Ц, забезпечуючи ефективну взаємодію, визначають ступінь відкритості.

ТПЦП натомість є посередниками на онлайн-ринках послуг у сфері промислового виробництва. Вони полегшують пошук партнерів на окремих етапах створення певного продукту. Це дистрибутивні платформи, що забезпечують зв'язок між виробниками та промисловими споживачами. ТПЦП виконують функції пошуку надійних постачальників, моніторингу виробників, що спеціалізуються на різних процесах. Економія транзакційних витрат учасників екосистеми є головною функцією таких платформ. Ключову роль у цьому випадку відіграє наявність бази даних про потенційних учасників, спроможних і готових оперативно включитись у єдиний виробничий процес на основі використання цифрових технологій та пропонуваного платформою програмного забезпечення, створюваного учасниками-розробниками SaaS². Чим більший вибір ТПЦП здатна запропонувати, тим ширшими є її можливості та привабливістю для потенційних клієнтів. Таким чином, для того, щоб бути успішним на ринку, ТПЦП повинна співпрацювати і будувати екосистему з комплементарними зацікавленими сторонами. ТПЦП поєднують ІТ-можливості зі знанням цільових галузей, виступають посередниками між виробниками механічних компонентів та їхніми клієнтами. Вони контролюють екосистему встановлюючи правила доступу та постійно оцінюючи продуктивність учасників. Потенційні учасники повинні на-

¹ Створюють перш за все фірми, що мають досвід роботи з інформаційними системами, пов'язаними з виробництвом або великі виробники. Прикладами можуть слугувати Siemens Mindsphere, Bosch IoT-Suite та IBM Watson IoT.

² SaaS (Software as a Service) – програмне забезпечення як послуга.

дати детальну інформацію про пропоновані виробничі процеси та успішно пройти випробувальний етап. На ньому замовлення ретельно контролюються та оцінюються на основі таких показників, як якість продукції, пунктуальність та швидка комунікація. Екосистеми успішних ТПЦП охоплюють від 240 до 6000 компаній.

ТПЦП використовують перехресні ефекти для побудови та розширення своєї екосистеми. Їх привабливість для клієнтів ґрунтується на різноманітності та гнучкості пропонованих виробничих послуг. З точки зору партнерів-виробників, ТПЦП затребувана якщо має базу промислових покупців та генерує постійний потік замовлень. Можливість вибору виконавця замовлення створює потребу у організації системи їх розподілу, відкриває можливості для розгортання конкуренції між постачальниками виробничих послуг на платформі та формування цінкових стратегій. Посередницька позиція ТПЦП між замовником і виконавцем окрім владних повноважень стає джерелом накопичення даних про особливості виробничих процесів як додаткового джерела нематеріальних активів ТПЦП.

Послуги ТПЦП особливо привабливі в галузях з невеликими обсягами і великим асортиментом продукції, де клієнтам часто доводиться замовляти дуже специфічні комплектуючі. ТПЦП створюються в неоднорідних галузях, таких як виробництво споживчих товарів та механічних компонентів. Однією з галузей, де модель ТПЦП здатна отримати швидкий успіх є виробництво механічних компонентів. Виробничі послуги можуть включати лазерне, плазмове та гідроабразивне різання, числове контрольоване токарне оброблення (ЧПУ), фрезерування та свердління, 3D-друк для різних видів металів та синтетичних матеріалів. Учасники пропонують клієнтам ТПЦП свої виробничі потужності у галузях верстатно-, автомобілебудування, аерокосмічної-, робото-, медичної техніки.

Гібридні платформи поєднують функції організаційних та трансакційних промислових ЦП. Їх можна вважати проміжним етапом в процесі еволюції ПЦП. Відмінність між їх типами перш за все зумовлюється здатністю об'єднати у своїй екосистемі універсальні та специфічні для конкретних технологічних процесів виробництва програмні ІТ послуги.

Успіх усіх типів ПЦП значною мірою залежить від здатності клієнтів отримувати більший дохід від їх послуг. Сервіс-орієнтованість бізнес-моделей ЦП означає, що їх доходи залежать від успіху клієнтів, пов'язаного зі спрощенням доступу до необхідних ресурсів як на національному так і на глобальному рівнях. Ключову роль у цьому відіграє інтеграція типових елементів програмного забезпечення в промислові процеси. Вона ґрунтується на їх кастомізації та специфікації та передбачає формування відповідної інфраструктури (датчики, апаратні вузли, периферійні обчислювальні пристрої тощо). Зростає запит на «предметно-орієнтовані» вимоги до знань.

Модель монетизації визначає способи, якими ПЦП генерують дохід. Якщо для ОПЦП основним його джерелом є частина доданої вартості, створеної Л(М)Ц, то ТПЦП акцентують увагу на інструментах монетизації більш властивих ДХР. Цілком очікувана відмінність завдань ОПЦП та ТПЦП зумовлює особливості бізнес-моделей на які вони спираються.

Головна мета створення ПЦП – нарощування загальної продуктивності виробничого процесу на користь всіх учасників. Це наближає їх до класу бізнес-моделей **платформного кооперативізму** [32; 33]. Різноманітність мережі комплементарних учасників екосистеми відкриває можливість отримання перехресних ефектів нарощування продуктивності [34, с. 227-228]. Поглиблення спеціалізації у межах екосистеми ОПЦП може призвести до її фрагментації, формування «безмасштабної мережі» [35] у межах якої окремі учасники здатні брати на себе функції більш спеціалізованих суб-платформ, що працюють у своїх нішах. Однак організаційне ядро ПЦП, учасники, здатні контролювати критичні точки виробничого процесу, можуть отримати переговорну силу щодо інших суб'єктів екосистеми. Відповідно, така ПЦП більш відповідає бізнес-моделі **капіталізму платформ** [36].

Визначальна роль ефектів синергії до певної міри пом'якшує втрату ОПЦП потенціалу ефектів зростання масштабу мережі через обмеженість кола учасників-виробників. Натомість, у випадку з ТПЦП першочергового значення набувають мережеві ефекти масштабування [34, с. 229-229]. У їх основі спроможність платформи оперативно створити і забезпечити успішне функціонування Л(М)Ц.

ТПЦП зменшують трансакційні витрати для своїх клієнтів за рахунок скорочення часу, що традиційно витрачається на пошук і перевірку постачальників, спрощення взаємодії через ТПЦП завдяки автоматизації та стандартизації обробки замовлень, платежів і контрактів. Вони забезпечують більшу гнучкість, особливо при виконанні термінових замовлень. Додатковий поштовх розвитку ТПЦП дав спалах COVID-19 через необхідність реорганізації Л(М)Ц, пошуку термінових рішень для забезпечення поставок.

Потенціал розвитку промислових цифрових платформ в Україні

Вихідною передумовою успіху у формуванні ПЦП є достатньо високий рівень платформізації національної економіки. Його критерієм може слугувати запропонований Глобальним інститутом підприємства та розвитку (GEDI) індекс економіки цифрових платформ (DPEI) [37]. Україна за цим показником у 2020 р. посідала 54 місце серед 116 країн-учасниць дослідження. Варто зазначити, що узагальнення результатів¹ дозволило визначити тренд взаємозв'язку DPEI з рівнем ВВП на одного жителя. Найближчі сусіди України за цим показником (Йорданія та Філіппіни) посідають відповідно 67 та 71 місце у рейтингу. У цілому ж країни з відповідним доходом розташовуються у рейтингу на позиціях починаючи з 90-х. З іншої сторони можна відзначити що позиція України відповідає країнам з рівнем доходу більше 18 тис. дол. США [37, р. 15]. Країну віднесено до групи гейнерів (geiners), країн, що виграють від цифровізації.

Передумовою є існування відповідної інфраструктури. Україна досягла певних успіхів у її створенні. 28,57 млн з 36,7 млн чол. (79,2% населення України) на 01.01.2023. р. були користувачами Інтернету. База абонентів мобільного зв'язку становила 154,9% від загальної кількості мешканців. Навіть в умовах воєнних дій, за зменшення чисельності населення у 2023 р. на

¹ Складовим субіндексами визначено рівень розвитку цифрової інфраструктури, цифрового громадянства, цифрових багатосторонніх платформ, підприємництва на основі використання цифрових технологій.

7,3 млн чол. (16,8%), кількість інтернет-користувачів скоротилася на 5,8 млн чол. (ті самі 16,8%). За скорочення медіанної швидкості мобільного інтернету на 58,8% швидкість фіксованого інтернет з'єднання зросла на 16,1%. За даними різних джерел кількість користувачів соціальних мереж коливалась від 74 до 76,8% населення країни віком від 18 років або 93,5% інтернет-користувачів [38]. За результатами 2022 р. ІТ сектор забезпечив валютні надходження у 7,34 млрд дол. Обсяг експорту ІТ послуг у порівнянні з 2022 р. зріс на 400 млн дол. У першому півріччі 2023 експорт ІТ послуг становив 3,38 млрд дол. (на 9,3% менше аналогічного періоду 2022 р.). За 2022 рік кількість ІТ-фахівців зареєстрованих як ФОП зросла на 13%

(31 793 особи). Загальна їх кількість становила 281,6 тис. Вже у перший місяць 2023 року ІТ-бізнес сплатив до бюджету України 32,2 млрд грн, що на 4,4 млрд грн, або на 16%, більше показника 2022 р. [39].

Низка державних та приватних навчальних закладів забезпечує підготовку кваліфікованих фахівців у сфері інформаційних технологій. Перспектива отримання відповідних професійних знань та побудови трудової кар'єри приваблює молодь. За рівнем привабливості освітні програми успішно конкурують з правничим та суто економічним напрямками (табл. 2). У 2022 р. у вишах України на ІТ-спеціальності вступила рекордна кількість студентів – 58,5 тис. осіб [40].

Таблиця 2

Підготовка з інформаційних, економічних та правових спеціальностей у закладах вищої (ВНЗ) та фахової передвищої (ЗФПО) освіти в Україні у 2022 р. [41]

Галузь знань	Код	Кількість прийнятих осіб		Кількість студентів		Кількість випущених осіб	
		ВНЗ	ЗФПО	ВНЗ	ЗФПО	ВНЗ	ЗФПО
Управління та адміністрування	0,07	29 124	13 055	135 919	34 893	36 168	11 424
Право	0,08	15 833	3 893	79 458	13 393	26 933	3 437
Інформаційні технології	0,12	26 758	8 480	102561	27 075	20 284	5 461
Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	0,17	2 985	1 461	11 108	4 939	3 019	1 156

DTs активно впроваджуються у сферах державного управління, фінансів, виробництва, торговельної діяльності, навчальному процесі, побутовій сфері. Ми маємо суттєві потенційні переваги за цілою низкою чинників, здатних забезпечити розвиток ІТ сфери, як основи створення цифрових мереж та опори на платформну модель розвитку. Україні вдалося створити і зберегти значний потенціал ресурсів, необхідних для формування фактору G як опори економічного розвитку.

Військова агресія зі сторони Росії посилила запит та відкрила додаткові можливості для докорінної трансформації застарілих структур, що гальмували впровадження інноваційних моделей ведення бізнесу. DTs дозволяють суттєво скоротити ризики, підвищити ефективність використання власних ресурсів, спрощують залучення їх ззовні. Вона активізувала орієнтацію на західні ринки праці. Суттєва різниця у рівні оплати праці посилює орієнтацію на пошук роботи або замовлень на зовнішніх ринках. Специфіка роботи у ІТ сфері відкриває можливості віддаленої праці. Робота на іноземну фірму зовсім не означає необхідність трудової міграції. Поширення віддаленої праці, прекарної занятості поєднується з суттєвим спрощенням і розширенням можливостей створення власного підприємства, нішової спеціалізації з використання інноваційних технологій, баз даних для створення нових продуктів та виробничих мереж, надання інформаційних послуг незалежно від географічного розташування учасника процесу виробництва та споживача. Значна частина населення отримала досвід праці у закордонних бізнесових структурах, співпраці з ними. Відповідно, більш простими стають умови пошуку потенційних партнерів за кордоном, налагодження взаємодії та встановлення партнерських відносин. Суттєво поліпились інституційні механізми і полегшилась взаємодія у межах ЄС.

Отже, ми маємо суттєвий потенціал за цілою низкою чинників, здатних забезпечити розвиток ІТ сфери, як основи створення цифрових мереж та платформної моделі розвитку економіки. Відповідно ініціювання формування на основі ЦП як локальних, так і глобальних Л(М)Ц може стати важливим джерелом відновлення національної економіки. Фактично такі мережеві екосистеми забезпечать можливість винести на зовнішні ринки задоволення потреб у дефіцитних для країни ресурсів за одночасного збереження ядром платформи контролю над самим процесом виробництва. Така роль ПЦП відкриває у повоєнний період значні можливості розширення ресурсної бази відновлення економіки України.

Висновки. Впровадження цифрових технологій відкриває значні можливості вдосконалення і підвищення ефективності виробничого процесу. Організаційним ядром, що забезпечує координацію взаємодії учасників є цифрові платформи. На відміну від платформ цифрового досвіду, що забезпечують взаємодію споживачів між собою та виробниками товару або послуги, промислові цифрові платформи створюють можливість об'єднання у єдину екосистему виконавців на різних стадіях процесу виробництва. Це забезпечується як у межах ієрархічної структури (Індустрія 4.0) так і формі горизонтальної взаємодії незалежних виробників окремих компонентів кінцевого продукту. Формовані у другому випадку ланцюги (мережі) створення цінності суттєво розширюють виробничий потенціал всіх учасників, забезпечують підвищення ефективності використання устаткування і продуктивності праці.

Врахування ролі і завдань, що перебирають на себе промислові цифрові платформи дозволяє розподілити їх на організаційні та трансакційні. У випадку організаційними промисловими цифровими платфор-

мами ядро ЦП перебирає на себе весь комплекс завдань з організації розробки, виготовлення, ринкового просування, післяпродажного обслуговування продукту. У випадку з трансакційними воно виступає посередником між замовником і виконавцем виробничих послуг. Останні можуть набувати вигляду продажу компонентів кінцевого продукту або надання в оренду обладнання з його виготовлення.

Розвиток промислових цифрових платформ відкриває перспективи ініціювання в Україні створення локальних та транскордонних розподілених виробничих систем на основі ЦП. Вони здатні об'єднувати ініціаторів інноваційних рішень, розробників відповідних технологій, дизайну товару або послуги, виробників компонентів кінцевого продукту, виконавців логістичної, маркетингової, післяпродажної підтримки на всіх етапах життєвого циклу. Орієнтиром може бути нішова спеціалізація у виробництві затребуваних на глобальних ринках високотехнологічних товарів та послуг та їх компонентів.

Ініціювання формування на основі ЦП національних та глобальних ланцюгів (мереж) створення цінності може стати важливою складовою відновлення національної економіки. Фактично такі мережеві екосистеми дозволяють винести на зовнішні ринки задоволення потреб у дефіцитних для країни ресурсів за одночасного збереження ядром ЦП контролю над самим процесом виробництва.

Формування на базі національних ЦП глобальних мереж створення вартості здатне стати важливим інструментом підтримки прискореної відбудови національної економіки на основі забезпечення аутсорсингу дефіцитних ресурсів за умов збереження управління і контролю процесу виробництва і розподілу вартості. Тим самим відкривається шлях до достойної інтеграції України у глобальну економіку.

Список використаних джерел

- Nosova O., Lypov V. Transforming Competitiveness by Introducing Digital Platforms. *Journal of World Economy: Transformations & Transitions (JOWETT)*. 2021. Vol. 1 (3). DOI: <https://doi.org/10.52459/jowett13111221>.
- Cabral L., Haucap J., Parker G., Petropoulos G., Valletti T., Van Alstyne, M. The EU digital markets act. Publications Office of the European Union. 2021. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC1122910>.
- Lundquist K., Kang J. W. Chapter 6, Digital platforms and global value chains. ADB et al. (Eds.). Global value chain development report 2021. Beyond production. *Asian Development Bank and Partners*. 2021. P. 179-201. URL: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/00_gvc_dev_report_2021_e.pdf.
- Гриценко А., Липов В. Информационные платформы как сетевая институциональная трансформация. *Journal of Institutional Studies*. 2020. № 12(2). С. 132-148. DOI: <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2020.12.2.132-148>.
- World development report 2020: Trading for development in the age of global value chains. World Bank. 2020. 293 p. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2020>.
- Coe N. M., Dicken P., Hess M. Global production networks: Realising the potential. *Journal of Economic Geography*. 2008. Vol. 8 (3). P. 271-295. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbn002>.
- Липов В. "Москитна флотилія" на енергетичному фронті: малі енергетичні мережі на базі цифрових платформ. *Економічна теорія*. 2023. № 2. С. 53-70. DOI: <https://doi.org/10.15407/et2023.02.053>.
- Grytsenko A., Lypov V., Nosova O. Cooperative Digital Platforms in the Renewable Energy Sector. *Intellectual Economics*. 2024. No. 18 (1). P. 214-230. DOI: <https://doi.org/10.13165/IE-24-18-1-10>.
- Гриценко А., Липов В. Організаційні засади функціонування мікромереж ВДЕ: інклюзивний підхід. *Відновлювана енергетика*. 2024. № 3, С. 6-16. DOI: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3\(78\)6-16](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3(78)6-16).
- Buckley P. J. Internalisation thinking: From the multinational enterprise to the global factory. *International Business Review*. 2009. Vol. 18. P. 224-235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2009.01.006>.
- Антонюк Л., Черткас Н. (2019). Глобальна економічна мережевізація у конкурентному зростанні країн. *Міжнародна економічна політика*. № 2. С. 82-100. DOI: <https://doi.org/10.33111/iep.2019.31.03>.
- Беренда, С., Григорова-Беренда, Л. (2022). Формування глобальних ланцюгів доданої вартості на прикладі сектору сільськогосподарського машинобудування України. *Ефективна економіка*. № 6. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.5>.
- Гладій І., Зварич І. Міжнародні виробничі мережі в Європі: монографія. Тернопіль: Економічна думка, 2011. 292 с.
- Дугінець Г. (2018). Глобальні ланцюги вартості : монографія. Київ : КНТЕУ, 2018. 412 с. URL: <https://knute.edu.ua/file/MjlxNw==/19724413cc699d6840ef8189c9c236.pdf>.
- Зварич І. Формування міжнародних виробничих мереж в Європі: дис. на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук. Тернопіль: Тернопільський національний економічний університет, 2010. 185 с.
- Калініченко З. Методологічні засади аналізу ланцюгів доданої вартості та участі України в міжнародній інтеграції. *Інновації та стабільність*. 2023. № 1. С. 176-187. DOI: <https://doi.org/10.31649/ins.2023.1.176.187>.
- Черкас Н. Трансформаційний вплив Індустрії 4.0 на глобальні мережі виробництва та ланцюги вартості. *Економіка промисловості*. 2018. №1(81). С. 5-20. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.005>.
- Gereffi G., Korzeniewicz M. (Eds.). *Commodity chains and global capitalism*. Westport, CT: Praeger, 1994.
- Gereffi G. *Global value chains and development: Redefining the contours of 21st century capitalism*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
- Coe N., Yeung H. *Global production networks: Theorizing economic development in an interconnected world*. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- Foster C., Graham M. Reconsidering the role of the digital in global production networks. *Global Networks*. 2017. Vol. 17(1). P. 68-88. DOI: <https://doi.org/10.1111/glob.12142>.
- Baldwin R. DP9103 Global supply chains: Why they emerged, why they matter, and where they are going. *CEPR Discussion Paper No. 9103*. CEPR Press, Paris & London, 2012. URL: <https://cepr.org/publications/dp9103>.
- Szalavetz A. Digitalisation, automation and upgrading in global value chains – factory economy actors

- versus lead companies. *Post-Communist Economies*. 2019. Vol. 31 (5). P. 646-670. DOI: <https://doi.org/10.1080/14631377.2019.1578584>.
24. Graff J., Krenz W., Kronenwett D. IoT platforms: Sources of profit or inflated hype? How machinery companies should target their investments to maximize benefits. *Oliver Wyman*. 2018. URL: <https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2018/november/perspectives-on-manufacturing-industries-cover-story.pdf>.
25. Loonam J., O'Regan N. Global value chains and digital platforms: Implications for strategy. *Strategic Change*. 2022. Vol. 31(1), P. 161-177. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsc.2485>.
26. Білянський О., Липов В. Регулювання конкуренції в економіці платформ: проблеми та інструменти. *Економіка України*. 2022. № 2. С. 3-19. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.02.003>.
27. Digital Experience Platform (DXP) Market Size, Share and Trends. Forecast – 2031. *Digital Journal*. URL: <https://www.digitaljournal.com/pr/news/theexpresswire/digital-experience-platform-dxp-market-size-share-and-trends-forecast-2031>.
28. Manwaring K., Clarke R. Surfing the third wave of computing: A framework for research into eObjects. *Computer Law and Security Review*. 2015. Vol. 31. P. 586–603. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2015.07.001>.
29. Patsavellas J., Salonitis K. The carbon footprint of manufacturing digitalization: Critical literature review and future research agenda. *Procedia CIRP*. 2019. Vol. 81. P. 1354–1359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.026>.
30. ADB et al. Global value chain development report 2021. Beyond production. *Asian Development Bank*. 2021. 247 p. URL: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/00_gvc_dev_report_2021_e.pdf.
31. Yoo Y., Henfridsson O., Lyytinen K. The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*. 2010. Vol. 21(4). Paper no. 724735. URL: <https://www.jstor.org/stable/23015640>.
32. Grytsenko A., Lypov V. (2024). Platform Cooperativism and its Application in Renewable Energy. *Sci. innov.* Vol. 20(6). P. 3-17. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine20.06.003>.
33. Липов, В. Концепція кооперативу-локальної мікромережі ВДЕ як інструмент інклюзивного розвитку і підтримки енергетичної безпеки України. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2024. № 1. С. 254-261. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-40>.
34. Липов В. Вплив платформізації на трансформацію соціально-економічних зв'язків: конкурентна складова. *Економічний вісник Донбасу*. 2021. № 3 (65). С. 222-233. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3\(65\)-222-233](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3(65)-222-233).
35. Gualdi S., Mandel A. On the Emergence of Scale-Free Production Networks. *Journal of Economics Dynamics and Control*. 2016. Vol. 73. P. 61-77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2016.09.012>.
36. Липов В. «Капіталізм платформ» versus «платформний кооперативізм»: люди для платформи або платформа для людей. *Теорія і практика розбудови екосистеми соціальної сфери в умовах повоєнного відродження України*. Київ: КНЕУ, 2024. С. 211-215. URL: https://www.bsu.ge/text_files/ge_file_16506_2.pdf.
37. Acs Z. J. et al. The Digital Platform Economy Index. *The GEDI Institute*. 2022. 50 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-89651-5>.
38. Digital 2023: Ukrainian. 2023. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-ukraine>.
39. Даниленко Ю. ІТ сектор в економіці України: як змінювалася його частка, вплив та тренди ринку зарокі незалежності. *Speka*. 24.08.2023. URL: <https://speka.media/it-v-ekonomici-ukrayini-yak-minyalasya-iogo-castka-vpliv-ta-trendi-rinku-za-roki-nezaleznosti-plrw0p>.
40. Яценко Л. Ринок праці ІТ-сектору в умовах війни: реалії та перспективи. *НІСД*. 26.08.2023. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/rynok-pratsi-it-sektoru-v-umovakh-viyny-realiyi-ta-perpektyvy>.
41. Вища та фахова передвища освіта в Україні у 2022 р. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.

References

- Nosova, O., Lypov, V. (2021). Transforming Competitiveness by Introducing Digital Platforms. *Journal of World Economy: Transformations & Transitions (JOWETT)*, 1 (3). DOI: <https://doi.org/10.52459/jowett13111221>.
- Cabral, L., Haucap, J., Parker, G., Petropoulos, G., Valletti, T., Van Alstyne, M. (2021). The EU digital markets act. Publications Office of the European Union. Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC122910>.
- Lundquist, K., Kang, J. (2021). Chapter 6. Digital platforms and global value chains. ADB et al. (Eds.). Global value chain development report 2021. Beyond production. (pp. 179-201). *Asian Development Bank and Partners*. Retrieved from https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/00_gvc_dev_report_2021_e.pdf.
- Gritsenko, A., Lypov, V. (2020). Informatsionnye platformy kak setevaya institutsionalnaya transformatsiya [Information platforms as a network institutional transformation]. *Journal of Institutional Studies*, 12(2), pp. 132-148. DOI: <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2020.12.2.132-148> [in Russian].
- World development report 2020: Trading for development in the age of global value chains. (2020). *World Bank*. 293 p. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2020>.
- Coe, N., Dicken, P., Hess, M. (2008). Global production networks: Realising the potential. *Journal of Economic Geography*, Vol. 8 (3), pp. 271–295. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbn002>.
- Lypov, V. (2023). "Moskitna flotylia" na enerhetychnomu fronti: mali enerhetychni merezhi na bazi tsyfrovoykh platform ["Mosquito flotilla" on the energy front: small energy networks based on digital platforms]. *Ekonomichna teoriia – Economic theory*, 2. pp. 53-70. DOI: <https://doi.org/10.15407/etet2023.02.053> [in Ukrainian].
- Grytsenko, A., Lypov, V., Nosova, O. (2024). Cooperative Digital Platforms in the Renewable Energy Sector. *Intellectual economics*, No. 18 (1), pp. 214-230. DOI: <https://doi.org/10.13165/IE-24-18-1-10>.
- Grytsenko, A., Lypov, V. (2024). Orhanizatsiini zasady funktsionuvannia mikromerezh VDE: inkluzivnyi pidkhd [Organizational principles of the operation of reg microgrids]. *Vidnovliuvana enerhetyka*, 3, pp. 6-16. DOI: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3\(78\)6-16](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2024.3(78)6-16) [in Ukrainian].

10. Buckley, P. (2009). Internalisation thinking: From the multinational enterprise to the global factory. *International Business Review*, Vol. 18, pp. 224–235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2009.01.006>.
11. Antoniuk, L., Chertkas, N. (2019). Hlobalna ekonomichna mrezhevizatsiia u konkurentnomu zrostanni krain [Global economic networking in the competitive growth of countries]. *Mizhnarodna ekonomichna polityka – International economic policy*, 2, pp. 82–100. DOI: <https://doi.org/10.33111/iep.2019.31.03> [in Ukrainian].
12. Berenda, S., Hryhorova-Berenda, L. (2022). Formuvannia hlobalnykh lantsiuhiv dodanoi vartosti na pryklady sektoru silskohospodarskoho mashynobuduvannia Ukrainy [Formation of global value chains on the example of the agricultural engineering sector of Ukraine]. *Efektivna ekonomika*, 6. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.5> [in Ukrainian].
13. Hladii, I., Zvarych, I. (2011). Mizhnarodni vyrobnychi mrezhi v Yevropi [International production networks in Europe]. Ternopil, Ekonomichna dumka. 292 p. [in Ukrainian].
14. Duhinets, H. (2018). Hlobalni lantsiuhy vartosti [Global value chains]. Kyiv, KNTEU. 412 p. Retrieved from <https://knute.edu.ua/file/MjIxNw==/19724413cc699d6840ef8189cce9c236.pdf> [in Ukrainian].
15. Zvarych, I. (2010). Formuvannia mizhnarodnykh vyrobnychikh mrezh v Yevropi [Formation of international production networks in Europe]. *Candidate's thesis*. Ternopil, Ternopil National Economic University 185 p. [in Ukrainian].
16. Kalinichenko, Z. (2023). Metodolohichni zasady analizu lantsiuhiv dodanoi vartosti ta uchasti Ukrainy v mizhnarodnii intehratsii [Methodological principles of analysis of value added chains and participation of Ukraine in international integration]. *Innovatsii ta stabilnist – Innovation and stability*, 1, pp. 176–187. DOI: <https://doi.org/10.31649/ins.2023.1.176.187> [in Ukrainian].
17. Cherkas, N. (2018). Transformatsiinyi vplyv Industrii 4.0 na hlobalni mrezhi vyrobnytstva ta lantsiuhy vartosti [Transformation influence of industry 4.0 on global production networks and value chains]. *Econ. promisl.*, 1(81), pp. 5–20. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.005> [in Ukrainian].
18. Gereffi, G., Korzeniewicz, M. (Eds.). (1994). *Commodity chains and global capitalism*. Westport, CT, Praeger.
19. Gereffi, G. (2018). *Global value chains and development: Redefining the contours of 21st century capitalism*. Cambridge, Cambridge University Press.
20. Coe, N., Yeung, H. (2015). *Global production networks: Theorizing economic development in an interconnected world*. Oxford, Oxford University Press.
21. Foster, C., Graham, M. (2017). Reconsidering the role of the digital in global production networks. *Global Networks*, Vol. 17(1), pp. 68–88. DOI: <https://doi.org/10.1111/glob.12142>.
22. Baldwin, R. (2012). DP9103 Global supply chains: Why they emerged, why they matter, and where they are going. *CEPR Discussion Paper No. 9103*. CEPR Press, Paris & London. Retrieved from <https://cepr.org/publications/dp9103>.
23. Szalavetz, A. (2019). Digitalisation, automation and upgrading in global value chains – factory economy actors versus lead companies. *Post-Communist Economies*, Vol. 31 (5), pp. 646–670. DOI: <https://doi.org/10.1080/14631377.2019.1578584>.
24. Graff, J., Krenz, W., Kronenwett, D. (2018). IoT platforms: Sources of profit or inflated hype? How machinery companies should target their investments to maximize benefits. *Oliver Wyman*. Retrieved from <https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2018/november/perspectives-on-manufacturing-industries-cover-story.pdf>.
25. Loonam, J., O'Regan, N. (2022). Global value chains and digital platforms: Implications for strategy. *Strategic Change*, Vol. 31(1), pp. 161–177. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsc.2485>.
26. Bilianskyi, O., Lypov, V. (2022). Rehuliuвання konkurentsii v ekonomitsi platform: problemy ta instrumenty [Regulation of competition in the economy of platforms: problems and tools]. *Ekon. Ukr.*, 2, pp. 3–19. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.02.003> [in Ukrainian].
27. Digital Experience Platform (DXP) Market Size, Share and Trends. Forecast – 2031. *Digital Journal*. Retrieved from <https://www.digitaljournal.com/pr/news/theexpresswire/digital-experience-platform-dxp-market-size-share-and-trends-forecast-2031>.
28. Manwaring, K., Clarke, R. (2015). Surfing the third wave of computing: A framework for research into eObjects. *Computer Law and Security Review*, 31, pp. 586–603. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2015.07.001>.
29. Patsavellas, J., Salonitis, K. (2019). The carbon footprint of manufacturing digitalization: Critical literature review and future research agenda. *Procedia CIRP*, 81, pp. 1354–1359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.026>.
30. ADB et al. (2021). Global value chain development report 2021. Beyond production. *Asian Development Bank*. 247 p. Retrieved from https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/00_gvc_dev_report_2021_e.pdf.
31. Yoo, Y., Henfridsson, O., Lyytinen, K. (2010). The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/23015640>.
32. Grytsenko, A., Lypov, V. (2024). Platform Cooperativism and its Application in Renewable Energy. *Sci. innov.*, 20(6), pp. 3–17. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine.20.06.003>.
33. Lypov, V. (2024). Kontseptsii kooperatyvno-lokalnoi mikromerezhi VDE yak instrument inkluzyvnoho rozvytku i pidtrymky enerhetychnoi bezpeky Ukrainy [The concept of cooperative-locally micro-network RES as an instrument of inclusive development and maintenance of energy security of Ukraine]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ekonomichni nauky – Bulletin of Khmelnytsky National University. Economic sciences*, 1, pp. 254–261. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-40> [in Ukrainian].
34. Lypov, V. (2021). Vplyv platformizatsii na transformatsiiu sotsialno-ekonomichnykh zviazkiv: konkurentna skladova [Impact of platforming on the transformation of socio-economic relations: competitive component]. *Ekonomichniy visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 3 (65), pp. 222–233. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3\(65\)-222-233](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3(65)-222-233) [in Ukrainian].
35. Gualdi, S., Mandel, A. (2016). On the Emergence of Scale-Free Production Networks. *Journal of Economics*

Dynamics and Control, vol. 73, pp. 61-77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2016.09.012>.

36. Lypov, V. (2024). «Kapitalizm platform» versus «platformnyi kooperativizm»: liudy dlia platformy abo platforma dlia liudei ["Capitalism of platforms" Versus "Platform Cooperativeism": People for a platform or platform for people]. *Teoriia i praktyka rozbudovy ekosystemy sotsialnoi sfery v umovakh povoiennoho vidrodzhennia Ukrainy* [Theory and practice of building an ecosystem of social sphere in the conditions of post-war revival of Ukraine]. (pp. 211-215). Kyiv, KNEU. Retrieved from https://www.bsu.ge/text_files/ge_file_16506_2.pdf [in Ukrainian]

37. Acs, Z. J. et al. (2021). The Digital Platform Economy Index. *The GEDI Institute*. 50 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-89651-5>.

38. Digital 2023: Ukrainian. (2023). Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2023-ukraine>.

39. Danylenko, Yu. (2023). IT sektor v ekonomitsi Ukrainy: yak zminiuvatsia yoho chastka, vplyv ta trendy rynku zaroky nezalezhnosti [IT Sector in the Ukrainian Economy: How its share, impact and trends of the Independence Market changed]. *Speka*. Retrieved from <https://speka.media/it-v-ekonomici-ukrayini-yak-minyalasya-iogo-castka-vplyv-ta-trendi-rinku-za-roki-nezalezhnosti-plrw0p> [in Ukrainian].

40. Yatsenko, L. (2023). Rynok pratsi IT-sektoru v umovakh viiny: realii ta perspektyvy [The IT sector labor market in war conditions: realities and prospects]. *NISD*. Retrieved from <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/rynok-pratsi-it-sektoru-v-umovakh-viiny-realiyi-ta-perpektyvy> [in Ukrainian].

41. Vyshcha ta fakhova peredvyshcha osvita v Ukraini u 2022 r [Higher and professional education education in Ukraine in 2022]. Retrieved from <https://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 20.11.2024

Формат цитування:

Липов В. В. Індустрія 4.0 і формування ланцюгів (мереж) створення цінності на основі цифрових платформ. *Вісник економічної науки України*. 2024. № 2 (47). С. 152-161. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2\(47\).152-161](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2(47).152-161)

Lypov, V. V. (2024). Industry 4.0 and the Formation of Chains (Networks) Creation of Value Based on Digital Platforms. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (47), pp. 152-161. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2\(47\).152-161](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2(47).152-161)