

Корват Олена Валеріївна

кандидат економічних наук, доцент, провідний науковий співробітник

НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України

ORCID: 0000-0002-7977-6957

ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ТА ЕКОСИСТЕМИ В ІНДУСТРІЇ 4.0

Подано характеристики Індустрії 4.0, як етапу трансформації в цифровій економіці. Розглянуто сутність цифрових платформ і екосистем. Наведено класифікації цифрових екосистем за рівнем організації та функціями. Виділено основних учасників бізнес-екосистем, екосистем знань та інноваційних екосистем. Описано сполучні ланки взаємодії між екосистемами для організації більших екосистемних утворень, зокрема в Індустрії 4.0.

Ключові слова: Індустрія 4.0, цифрова економіка, цифрова платформа, цифрова екосистема, бізнес-екосистема, екосистема знань, інноваційна екосистема.

Korvat Olena

Ph.D, Associate Professor, Leading researcher of the Scientific and

*Research Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development of
National Academy of Law Sciences of Ukraine*

DIGITAL PLATFORMS AND ECOSYSTEMS IN INDUSTRY 4.0

The characteristics of Industry 4.0 as a stage of transformation in the digital economy are presented. The essence of digital platforms and ecosystems is considered. Classifications of digital ecosystems by the level of organization and functions is given. The main participants in business ecosystems, knowledge ecosystems and innovation ecosystems are highlighted. The connecting links of interaction between ecosystems for the organization of larger ecosystem formations, in particular in Industry 4.0, are described.

Keywords: Industry 4.0, digital economy, digital platform, digital ecosystem, business ecosystem, knowledge ecosystem, innovation ecosystem.

Національна економічна стратегія на період до 2030 року характеризує розвиток цифрової економіки одним з драйверів економічного зростання в Україні [1]. Індустрія 4.0 являється етапом цифрової трансформації підприємств виробничої сфери, що супроводжується впровадженням новітніх технологій 4.0, зокрема інтернету речей (IoT), аналізу великих даних, штучного інтелекту [2, с. 4].

Основними характеристиками Індустрії 4.0, що робить виробництво, сервіси та продукти «розумними», є інтеграція ланцюгів створення вартості по вертикалі й горизонталі, інтероперабельність (з'єднання кіберфізичних систем), віртуалізація (створення віртуальних копій об'єктів), отримання даних і аналітика в режимі реального часу, модульність управління, децентралізація прийняття рішень, нові бізнес-моделі, сервіс взаємодії пристроїв і систем між собою та людьми [2, с. 6-7].

Формування цифрової економіки й Індустрії 4.0, як її складової, відбувається на базі розвитку цифрових платформ і екосистем. Підприємства, адаптуючись до цифрового світу, все частіше використовують можливості платформ і застосовують екосистемну стратегію. Саме через цифрові платформи змінюються бізнес-моделі, класичні ланцюги створення цінностей товарів і послуг, структура галузей, трансформуються відносини між секторами [3, с. 6].

Цифрову платформу можна представити як інформаційно-телекомунікаційну систему, що забезпечує виконання нею внутрішніх функцій, а також взаємодію з зовнішнім середовищем: людьми, підприємствами, фізичними та цифровими об'єктами, кіберфізичними системами, хмарними ресурсами тощо. Це формулювання поєднує класичні визначення платформ [3, с. 9, 11; 4, с. 30], а також визначення IoT-платформ і сутності IoT [2, с. 5].

В екосистемі цифрова платформа є ключовим «будівельним блоком» [5, с. 47], що з'єднує для співпраці лідерів (власників) платформи, доповнювачів (розробників додатків, інновацій) та кінцевих користувачів [6]. Цифрова екосистема за своєю суттю являється складною соціотехнічною системою, яка динамічно розвивається шляхом рекурсивних змін технічної інфраструктури та соціальних взаємовідносин [6].

За рівнем організації екосистеми можна поділити на приватні, галузеві, регіональні, національні та міжнародні. В сфері економіки виокремлюють бізнес-екосистеми, інноваційні та екосистеми знань [7]. Основними акторами бізнес-екосистем є підприємства, які виробляють товари і послуги, й клієнти, які їх споживають. Суб'єкти бізнес-екосистеми пов'язані спільною платформою або діють навколо центральної провідної компанії [7, с. 19].

До бізнес-екосистем в Індустрії 4.0 слід віднести промислові та сервісні екосистеми, промисловий інтернет речей (IIoT), де взаємодія між суб'єктами, розумними машинами, сервісами та системами інтелектуалізована просунутою аналітикою [2, с. 6]. Розумні фабрики як автоматизовані й роботизовані виробництва є технологічними екосистемами [2, с. 5], у якій кількість суб'єктів мінімізовано. Особливістю бізнес-екосистем промислових секторів являється те, що під час їх функціонування застосовуються жорсткі стандарти безпеки, надійності, експлуатаційної готовності, швидкості реагування.

Екосистеми знань призначені для генерації та накопичення нової інформації [7, с. 18]. Учасники таких екосистем (вчені, інноватори, дослідницькі інститути, конструкторські бюро тощо) отримують наукові результати і науково-технічні розробки та формують спільну для використання базу знань.

Інноваційні екосистеми впроваджують нові знання у виробництво цінностей в бізнес-екосистемах, тому являються фундаментом Індустрії 4.0 [2, с. 11]. Вони функціонують як механізм створення, зростання та взаємодії інноваційних стартапів навколо центрів знань [7, с. 19]. Інноваційні екосистеми умовно можна поділити на чотири зони [2, с. 38]:

- зону ланцюга створення вартості, що включає активістів і політиків;
- зону інноваторів, які генерують інновації (стартапи, дослідні лабораторії);
- зону інкубації, що включає інкубаторів, акселераторів, бізнес-ангелів і фонди;
- зону досвіду та тестування (тестові лабораторії, технопарки).

До гравців інноваційних екосистем додатково слід віднести провайдерів продуктів і рішень [2, с. 31]: технологічні стартапи, розробників і виробників пристроїв, приладів і програмного забезпечення, системних інтеграторів АСУТП та ІТ, інжинірингові компанії, машинобудівників. Організації, які фінансують учасників інноваційної екосистеми, також є її невід'ємною складовою [7, с. 19].

Всі екосистеми взаємодіють між собою, організуючи разом більші екосистемні утворення. Сполучними ланками для зв'язків виступають ключові актори і платформи, завдяки яким відбувається співпраця та розвиток [7, с. 19]. Взаємодія екосистем здійснюється як всередині так і за межами країни.

Учасники однієї екосистеми можуть бути одночасно акторами декількох інших і виконувати в них однакові або відмінні функції. Зв'язки між екосистемами через спільних учасників посилюють їх взаємодію та взаємозалежність.

Сукупність пов'язаних інноваційних і бізнес-екосистем реального сектору, що використовують технології 4.0, здатні утворити екосистему Індустрії 4.0 на рівні галузі чи певної території. Впровадження хайтек 4.0, згідно зі світовою практикою, відбувається переважно у виробничих та переробних секторах, енергетиці, галузях інфраструктури. За експертними оцінками для України пріоритетними сегментами Індустрії 4.0 повинні стати машинобудування, воєнно-промисловий комплекс, інформаційно-комунікаційні технології, аерокосмічна галузь, комплексний інжиніринг, створення нових матеріалів і альтернативна енергетика [2, с. 27].

Трансформація секторів економіки у високопродуктивні, інтелектуальні та конкурентоспроможні є стратегічною ціллю України [1]. Для її досягнення Національною економічною стратегією на період до 2030 року [1] передбачено покращення інфраструктури та регулювання Індустрії 4.0, у тому числі утворення мережі елементів екосистеми Індустрії 4.0. З урахуванням цих стратегічних завдань держави питання механізмів взаємодії всередині екосистем і між ними, а також ефективних засобів державного регулювання цифрової екосистемної економіки є актуальним напрямом подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна економічна стратегія на період до 2030 року : затв. Постановою КМУ від 03 бер. 2021 р. № 179. Дата оновлення: 21.04.2023. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-п#n25>.

2. Стратегія розвитку «Індустрія 4.0»: проект АППАУ та руху 4.0. Грудень 2018. URL : <https://mautic.appau.org.ua/asset/42:strategia-rozvitku-4-0-v3pdf>.

3. Jacobides M. G., Sundararajan A., Van Alstyne M. Platforms and Ecosystems: Enabling the Digital Economy : Briefing Paper. *World Economic Forum*. February 2019. 32 p.

4. Кохан В. П. Цифрова платформа як інструмент цифрової економіки. *Право та інновації*. 2021. № 1. С. 29-34.

5. Valdez-de-Leon O. How to Develop a Digital Ecosystem: a Practical Framework. *Innovation for Global and Local Impact*. August 2019. Vol: 9. Issue: 8. P. 43-54.

6. Kapoor K., Bigdeli A. Z., Dwivedi Y. K., Schroeder A., Beltagui A., Baines T. A socio-technical view of platform ecosystems: Systematic review and research agenda. *Journal of Business Research*. May 2021. Vol. 128. P. 94–108.

7. Valkokari K. Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technology Innovation Management Review*. 2015. Vol. 5. Iss. 8. P. 17–24.

REFERENCES

1. Kabinet Ministriv Ukrainy (2021) Natsional'na ekonomichna stratehiia na period do 2030 roku. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-п#n25> [in Ukrainian].

2. "Industry 4.0" development strategy: the project of APPAU and the 4.0 movement (2018, December). URL : <https://mautic.appau.org.ua/asset/42:strategia-rozvitku-4-0-v3pdf> [in Ukrainian].

3. Jacobides, M. G., Sundararajan, A., Van Alstyne, M. (2019, February) *Platforms and Ecosystems: Enabling the Digital Economy*. World Economic Forum.

4. Kokhan, V. P. (2021) Digital platform as a tool of digital economy. *Law and innovation*. № 1. P. 29-34. [in Ukrainian].

5. Valdez-de-Leon, O. (2019, August) How to Develop a Digital Ecosystem: a Practical Framework. *Innovation for Global and Local Impact*.

6. Kapoor, K., Bigdeli, A. Z., Dwivedi, Y. K., Schroeder, A., Beltagui, A., Baines, T. (2021, May) A socio-technical view of platform ecosystems: Systematic review and research agenda. *Journal of Business Research*. Vol. 128. P. 94–108.

7. Valkokari, K. (2015) Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technology Innovation Management Review*. Vol. 5. Iss. 8. P. 17–24.