



Стала економіка

УДК 330.4:37.01

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15367573>

**Інноваційне технологічне забезпечення цифровізації освітньої
діяльності закладів вищої освіти**

Устенко Станіслав Веніамінович

д.е.н., професор, професор кафедри інформаційних систем в економіці,
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна,
<https://orcid.org/0000-0001-6742-3575>

Вознюк Ярослав Юрійович

аспірант кафедри інформаційних систем в економіці,
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна,
<https://orcid.org/0000-0001-5863-9200>

Прийнято: 18.04.2025 | Опубліковано: 29.04.2025

***Анотація.** Метою статті є розроблення та обґрунтування організаційно-технологічної архітектури цифрового інноваційного консорціуму як ефективної форми стратегічного партнерства між закладами вищої освіти, науковими установами, ІТ-компаніями, стартапами та державними структурами для спільного створення, впровадження та масштабування цифрових інновацій у сфері освіти. Для досягнення поставленої мети використано комплекс наукових підходів, моделей та інструментів, зокрема аналізу й узагальнення сучасних досліджень,*



системного підходу до формування технологічного інструментарію процесу цифровізації, методів структурно-функціонального моделювання і проектування організаційних структур цифрової екосистеми у взаємодії з цифровим інноваційним консорціумом. За результатами дослідження запропоновано організаційно-технологічну архітектуру цифрового інноваційного консорціуму, що включає ключові цифрові компоненти, такі як класичні системи (ERP-, CRM-, HRM-, E-learning-платформи), спеціалізовані платформи для моніторингу науково-освітньої діяльності, програмно-технічні комплекси на базі IoT-технологій, інтелектуальну інформаційну управляючу систему в поєднанні з комплексом інформаційно-аналітичних інструментів, системи обліку матеріально-технічного забезпечення та прикладні наукові проекти. Визначено, що створення цифрових інноваційних консорціумів дозволяє закладам вищої освіти ефективно інтегруватися в зовнішнє освітнє середовище, підвищуючи їхню адаптивність до змін зовнішніх умов та конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг. Висновки дослідження підтверджують, що запропонована архітектура цифрового інноваційного консорціуму забезпечує взаємодію закладів вищої освіти з підприємствами IT-галузі, інфраструктурними підрозділами наукових установ і стартапами, сприяючи реалізації інноваційної науково-освітньої продукції. Встановлено, що використання концептуальної моделі цифровізації функціональних підсистем закладу вищої освіти, центральним елементом якої є ядро інтелектуальної інформаційної управляючої системи у сукупності з комплексом інформаційно-аналітичних інструментів, дозволяє підвищити ефективність прийняття управлінських рішень.

Ключові слова: цифровізація, цифрова екосистема, цифровий інноваційний консорціум, організаційно-технологічна архітектура, заклад вищої освіти, інтелектуальна інформаційна управляюча система, цифрові технології, інноваційне технологічне забезпечення.



**Innovative technological support for the digitalization of educational activities
of higher education institutions**

Stanislav Ustenko

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of
Information Systems in Economics, Kyiv National Economic University named
after Vadym Hetman, Kyiv , Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0001-6742-3575>

Yaroslav Vozniuk

Postgraduate student of the Department of Information Systems in Economics,
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv , Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0001-5863-9200>

Abstract. *The aim of the article is to develop and substantiate the organizational and technological architecture of a digital innovation consortium as an effective form of strategic partnership between higher education institutions, scientific institutions, IT companies, startups and government agencies for the joint creation, implementation and scaling of digital innovations in the field of education. To achieve this goal, a set of scientific approaches, models and tools were used, in particular the analysis and generalization of modern research, a systematic approach to the formation of technological tools for the digitalization process, methods of structural and functional modeling and design of organizational structures of the digital ecosystem in interaction with the digital innovation consortium. According to the results of the study, an organizational and technological architecture of a digital innovation consortium was proposed, which*



includes key digital components, such as classical systems (ERP, CRM, HRM, E-learning platforms), specialized platforms for monitoring scientific and educational activities, software and hardware complexes based on IoT technologies, an intelligent information control system combined with a set of information and analytical tools, accounting systems for material and technical support and applied scientific projects. It was determined that the creation of digital innovation consortium allows higher education institutions to effectively integrate into the external educational environment, increasing their adaptability to changes in external conditions and competitiveness in the educational services market. The conclusions of the study confirm that the proposed architecture of a digital innovation consortium ensures the interaction of higher education institutions with IT enterprises, infrastructure units of scientific institutions and startups, contributing to the implementation of innovative scientific and educational products. It has been established that the use of a conceptual model of digitalization of functional subsystems of a higher education institution, the central element of which is the core of an intelligent information control system in conjunction with a complex of information and analytical tools, allows to increase the efficiency of management decision-making.

Keywords: *digitalization, digital ecosystem, digital innovation consortium, organizational and technological architecture, higher education institution, intelligent information control system, digital technologies, innovative technological support.*

Постановка проблеми. Цифровізація виступає як один із основних напрямів трансформації освітньої системи, що включає інтеграцію цифрових технологій в освітній процес з метою підвищення якості та доступності освіти, посилення індивідуалізації та диференціації навчання, а також розвитку та поглиблення цифрової компетентності особистості. Цей процес є не лише



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

зміною парадигми взаємодії з зовнішнім середовищем, але й важливим інструментом для вдосконалення та оптимізації як навчального, так і навчально-наукового середовища в цілому [1, с.408]. Тому загальною науковою проблемою та мотивацією підвищення ефективності цифровізації діяльності закладів вищої освіти (ЗВО) є подальші дослідження в напрямку впровадження нових технологічних архітектурних проектних рішень щодо створення дієвої промислової бази науково-освітньої продукції, як з точки зору надання послуг, так і, особливо, створення новітніх продуктів, зокрема розгортання цифрових екосистем організацій, створення інноваційних цифрових консорціумів [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В літературі цифрова екосистема підприємств, установ та організацій авторами Л. М. Благодир [3], Є. К. Павлівським [4], В. О. Горбаньовою [5] визначається як сукупність взаємопов'язаних цифрових систем і технологій, процесів та послуг, які забезпечують ефективне функціонування підприємства, установи та організації в цифровому середовищі. Даний процес також стосується впровадження екосистем ЗВО. Сучасними прикладами ефективного впровадження цифрових екосистем є «Цифрова екосистема КНЕУ» [6], «Електронний кампус КП» [7], «Інноваційний хаб Житомирської політехніки» [8], MIT Ecosystem [9].

Дослідниця Л. І. Федулова [10] визначає, що: “Інноваційна екосистема — це сукупність організаційних, структурних і функціональних інституцій та їх відносин, задіяних у процесі створення та застосування наукових знань і технологій, які визначають правові, економічні, організаційні та соціальні умови інноваційного процесу та забезпечують розвиток інноваційної діяльності як на рівні підприємства, так і на рівні регіону та країни загалом за принципами самоорганізації”.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

В напрямку розвитку цифрової трансформації в світовому інформаційному середовищі виникають нові організаційно-технологічні об'єднання у вигляді цифрових інноваційних консорціумів. Консорціум – це форма тимчасового об'єднання підприємств з метою вирішення конкретних завдань і проблем, здійснення великих інвестиційних, науково-технічних, соціальних та екологічних проектів та яка може бути використана, як організаційно-технологічна база створення освітньої продукції, до якої можна віднести освітні цифрові продукти. В роботі [11] автором Вознюком Я. Ю. *науково-освітню продукцію* кваліфіковано на 2 категорії: *науково-освітні продукти*, пов'язані зі створенням цифрових систем, використанням новітніх цифрових технологій, впровадженням, виробництвом і реалізацією дослідної, промислової, наукової, науково-технічної, інноваційної продукції, техніки, обладнання, приладів та устаткування, що виготовлені за власними технологіями; *науково-освітні послуги*, до яких відносяться підготовка та випуск висококваліфікованих здобувачів із глибокими знаннями та професійними компетентностями, експертизи, консалтинг для бізнесу та державних установ, що інтегрують науку й освіту в економіку та суспільне життя.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Підвищення ефективності створення науково-освітньої продукції в сучасному інформаційному освітньому просторі потребує змін в підходах до реалізації нових архітектурних рішень на підґрунті впровадження організаційно-технологічного забезпечення процесу цифровізації закладів вищої освіти. В результаті чого виникає необхідність розробки комплексу інноваційного технологічного інструментарію на засадах якого, запропонована архітектура цифрового інноваційного консорціуму, який забезпечує підвищення ефективності створення науково-освітньої продукції, послуг та цифрових продуктів.



Формулювання цілей статті (постановка завдання). Стаття має на меті розроблення та формування однієї з найбільш ефективних організаційно-технологічних архітектур у вигляді цифрового інноваційного консорціуму, як форми стратегічного партнерства між різними організаціями (ЗВО, науковими установами, ІТ-компаніями, стартапами, державними структурами та іншими контрагентами), що об'єднуються з метою спільної розробки, впровадження та масштабування цифрових інновацій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Організаційно-технологічне забезпечення цифрової трансформації освітньої діяльності дозволяє на рівні практичного впровадження архітектурних проектних рішень розробити дієвий технологічний інструментарій процесу цифровізації освітньої діяльності ЗВО.

До можливого переліку даного технологічного інструментарію процесу цифровізації на рівні впровадження цифрової екосистеми окремого ЗВО, віднесено:

1. Класичні системи забезпечення цифрового відображення діяльності функціональних підсистем ЗВО у вигляді ERP-, CRM-, HRM-, E-learning-платформ;
2. Спеціалізовані платформи забезпечення моніторингу наукових результатів діяльності науково-педагогічного персоналу, що створюють передумови для підвищення прозорості та продуктивності функціонування наукової підсистеми;
3. Спеціалізований програмно-технічний комплекс на основі реалізації IoT-технології, як елемент розумної інфраструктури ЗВО, що забезпечує можливість керування процесом взаємодії цифрової екосистеми з навколишнім фізичним середовищем;
4. Інтелектуальну інформаційну управляючу систему (ІУС) та використання комплексу інформаційно-аналітичних інструментів (ІАІ) – ядро



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

ПУС+ІАІ, до яких можна віднести бази даних, сховища даних, бази моделей, бази алгоритмів прийняття рішень, бази знань, бази результатів моделювання які забезпечують спільну цифрову координацію діяльності всіх функціональних підсистем ЗВО та можливість взаємодії з зовнішніми контрагентами;

5. Системи обліку матеріально-технічного забезпечення, які дозволяють підвищити ефективність проведення практичних компонентів навчальних програм;

6. Прикладні проекти, прикладом яких є інформаційно – технологічна платформа забезпечення проведення лабораторних робіт різних курсів освітньо-професійних програм ІТ-галузі.

На рівні інтеграції в цифровий інноваційний консорціум екосистема окремого ЗВО стає частиною мережевої екосистеми консорціуму, в якій реалізується можливість взаємодії профільних ЗВО, виробничих підприємств ІТ-галузі, інфраструктурних підрозділів НАН України, супроводжуючих підприємств ІТ-галузі в напрямку підвищення ефективності впровадження нових цифрових технологій, наукових знань, ресурсів та управлінських рішень для забезпечення сталого розвитку, цифрової трансформації та підвищення конкурентоспроможності окремого ЗВО та контрагентів консорціуму.

На рис. 1 надана організаційно-технологічна архітектура цифрового інноваційного консорціуму.

Визначено чотири організаційні рівні цифрового інноваційного консорціуму:

- внутрішній рівень – цифрова екосистема;
- середній рівень – функціональні підсистеми ЗВО;
- зовнішній рівень – цифровий інноваційний консорціум;
- рівень зовнішнього середовища.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

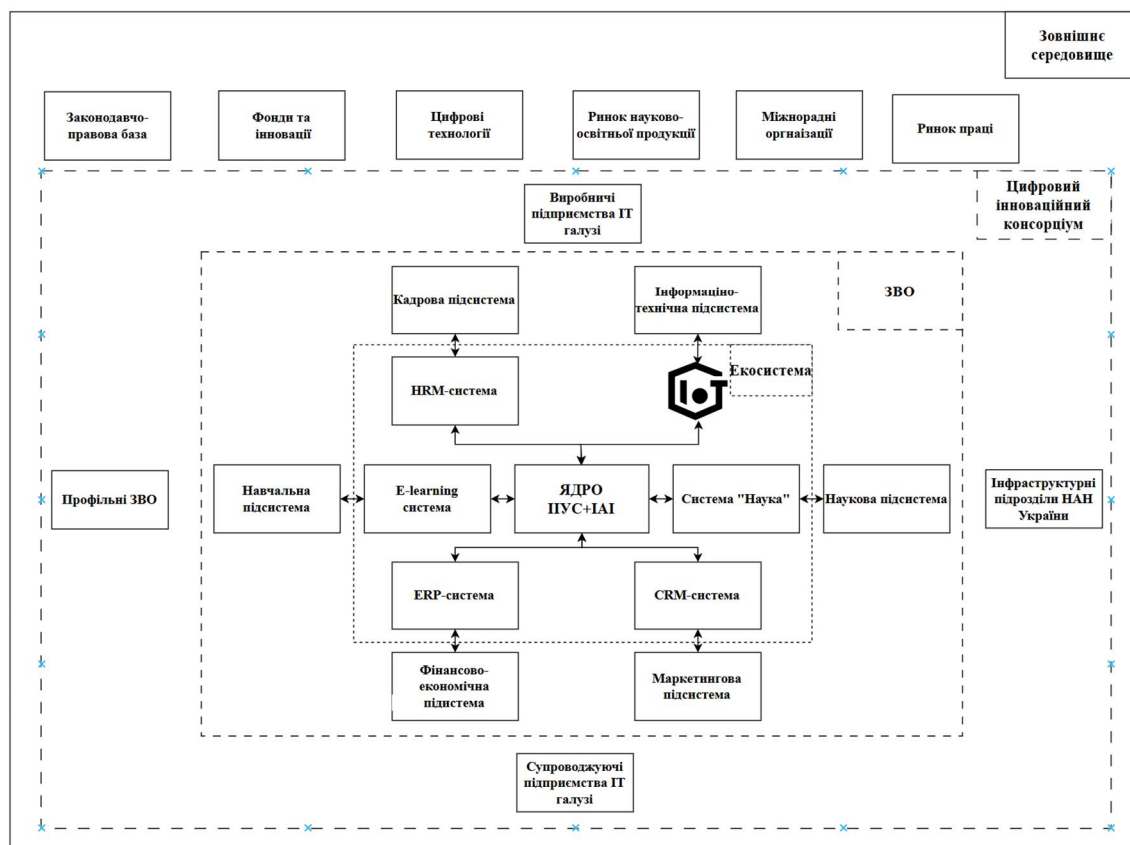


Рис. 1. Організаційно-технологічна архітектура цифрового інноваційного консорціуму

Джерело: власна розробка авторів

Важливою особливістю представленої архітектури цифрового інноваційного консорціуму з рівнем зовнішнього середовища (рис. 1) є двосторонній зв'язок з ринком науково-освітньої продукції, ринком праці, міжнародними організаціями, законодавчими органами для можливості формування додаткового фінансування, використання виробничо-наукових потужностей, що дозволяє провести процес цифровізації на основі впровадження новітніх технологій і систем, та забезпечує потреби освітнього суспільства й економіки. Такий інноваційний підхід дозволяє сформувати замкнений цикл створення додаткової цінності знань — від аналізу внутрішньої необхідності впровадження цифрових технологій в діяльності ЗВО до розробки, реалізації впровадження науково-освітньої продукції на ринку освітньої продукції.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Прикладами цифрових інноваційних консорціумів є:

1. Цифровий інноваційний хаб Win-Win EDIH [12], утворений за рахунок співпраці Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана, Ukrainian Startup Fund, Національного університету «Чернігівська політехніка», Державного університету «Житомирська політехніка», Vacuum Deep Tech Acceleration та YEP Accelerator.

2. Цифровий інноваційний консорціум «EdTech-UA» [13], який об'єднує провідні університети України, IT-компанії та стартапи для створення адаптивних освітніх платформ та впровадження штучного інтелекту в освітнє середовище.

3. Харківський університетський консорціум [14], який створений для об'єднання зусиль органів виконавчої влади та ЗВО регіону для забезпечення інноваційного розвитку освітніх процесів, кадрового забезпечення наукових шкіл, налагодження ефективної співпраці ЗВО із роботодавцями, формування майбутньої інтелектуальної та управлінської еліти держави.

З вищенаведених прикладів функціонуючих консорціумів та запропонованих проектних рішень цифрового інноваційного консорціуму, потрібно визначити ключову роль ЗВО, як основного споживача та ідеолога процесу цифровізації освітньої діяльності, що в цілому дозволяє розробити та впровадити в навчальний процес результати спільного створення науково-освітньої продукції, на внутрішньому та зовнішньому рівнях освітньої діяльності.

Запропонована архітектура цифрового інноваційного консорціуму визначає необхідність оптимізації процесів впровадження цифрових технологій та прийняття управлінських рішень дозволяє підвищити ефективність стратегічного управління цифровізацією ЗВО.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

В складі запропонованої архітектури цифрового інноваційного консорціуму ядро ПУС+ІАІ забезпечує процес цифровізації діяльності ЗВО використовуючи реалізацію наступних завдань:

1. Моніторинг показників базових функціональних підсистем ЗВО науково-навчальної, інформаційно-технічної, фінансово-економічної, кадрової, маркетингової, які виконують роль «сенсорного шару» цифрової екосистеми, забезпечуючи надходження структурованих даних, що є основою для подальшого аналізу, моделювання та прийняття рішень проведення процесу цифровізації.

2. Активізація бази моделей оцінювання ефективності цифровізації діяльності ЗВО на основі впровадження організаційно-технологічних, науково-освітніх моделей, нечіткої моделі оцінювання [15].

3. Врахування організаційно-методологічних, маркетингових та зовнішніх можливостей.

4. Використання бази знань, яка враховує можливості кожної з цифрових технологій для цифровізації необхідних підсистем.

5. Забезпечення зберігання великої кількості даних в хмарному середовищі.

6. Формування бази результатів моделювання, яка включає результати поточного моделювання визначеної моделі оцінювання ефективності цифровізації діяльності ЗВО.

7. Створення плану цифровізації на основі визначених найкращих альтернатив використання цифрових технологій.

На рис. 2 надана концептуальна модель цифровізації функціональних підсистем ЗВО, яка реалізує вище визначені завдання.

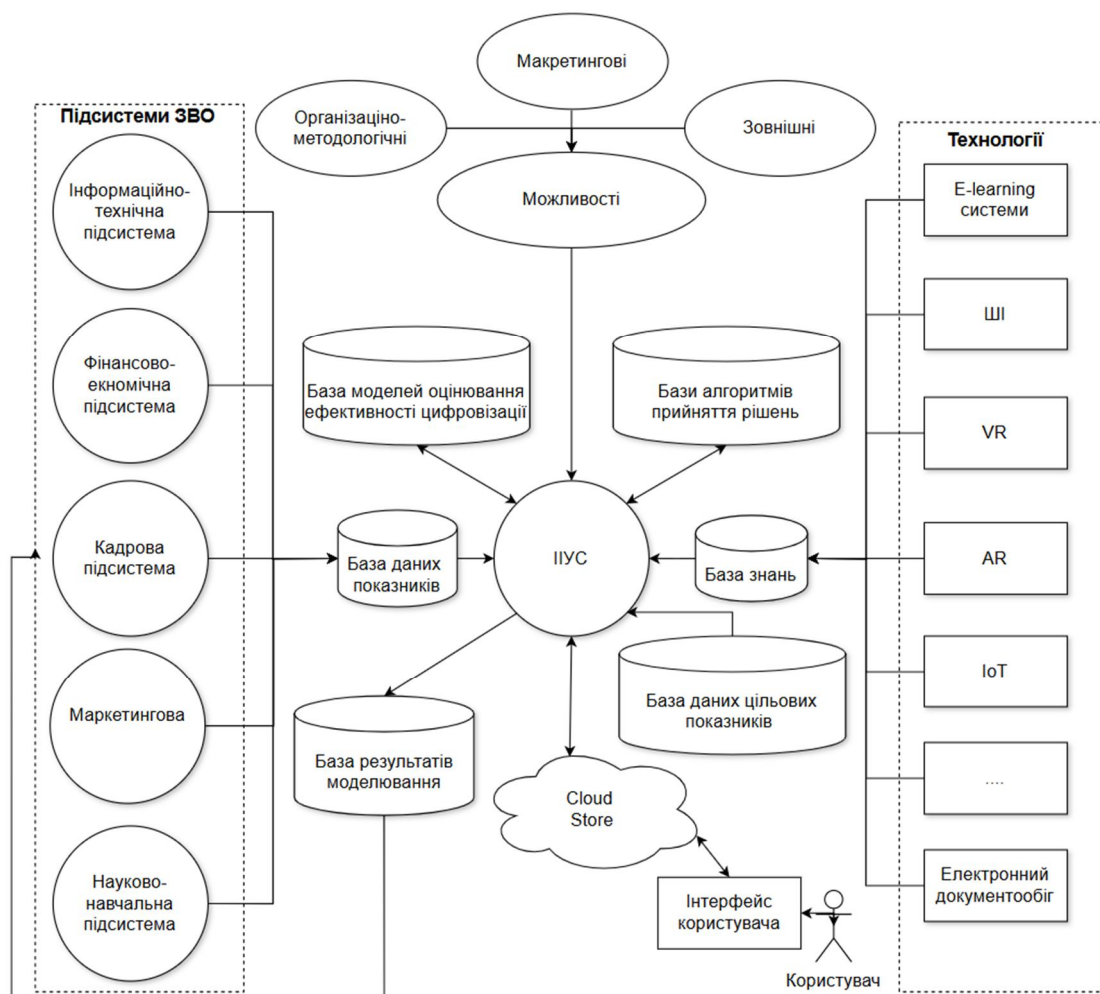


Рис. 2. Концептуальна модель цифровізації функціональних підсистем ЗВО

Джерело: власна розробка авторів

Висновки. У статті було визначено, що цифровізація діяльності ЗВО є процесом, що потребує системного підходу до впровадження нових технологічних проектних рішень. Запропонована організаційно-технологічна архітектура цифрового інноваційного консорціуму, яка дозволяє ефективно інтегрувати структуру закладу вищої освіти в цифрове середовище, підвищуючи його конкурентоспроможність на державному та міжнародному рівнях. Встановлено, що цифрові інноваційні консорціуми є перспективною формою взаємодії між університетами, науковими установами, бізнесом та державними науково-виробничими структурами. Такі консорціуми сприяють створенню спільних науково-освітніх продуктів та послуг, що є важливим



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

фактором підвищення ефективності цифровізації освітнього процесу та розвитку інноваційних напрямів науково-освітньої діяльності закладів вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Духаніна Н. М., Лесик Г. В. Цифровізація освітнього процесу: проблеми та перспективи. *The 12th International scientific and practical conference “Modern directions of scientific research development”*, м. Chicago, 18–22 трав. 2022 р. Chicago, 2022. С. 406–409.

2. Сільченко М., Безкоровайний В. Концепція побудови єдиного інформаційного середовища університету. ЦИФРОВА ЕКОСИСТЕМА СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ: адаптація й розвиток за умов турбулентності освітнього середовища : Зб. матеріалів науково-метод. конф., м. Київ, 24–25 квіт. 2024 р. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/44372> (дата звернення: 01.04.2025).

3. Благодир Л. ЦИФРОВІ БІЗНЕС-ЕКОСИСТЕМИ ЯК СПЕЦИФІЧНА ФОРМА КООРДИНАЦІЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ. *Економіка та суспільство*. 2022. № 46. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-46-55> (дата звернення: 03.04.2025).

4. Pavlivskyi E. THE PARADIGM AND STRUCTURE OF THE DIGITAL ECOSYSTEM OF BUSINESS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY: THEORETICAL ASPECT. *State and Regions. Series: Economics and Business*. 2024. № 4(134). URL: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2024-4-3> (дата звернення: 05.04.2025).

5. Горбаньова В. О. ЦИФРОВА ЕКОСИСТЕМА ЯК ОСНОВНИЙ ЕЛЕМЕНТ КЛІЄНТООРІЄНТОВАНОЇ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

ПІДПРИЄМСТВОМ. *Підприємництво та інновації*. 2024. № 31. С. 31–36.
URL: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/31.5> (дата звернення: 10.04.2025).

6. Цифрова екосистема КНЕУ. *Київський національний економічний університет*. URL: https://kneu.edu.ua/ua/students/stud_digital_kneu/ (дата звернення: 10.04.2025).

7. Електронний кампус: стан і перспективи | КПІ ім. Ігоря Сікорського. КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://kpi.ua/2019-kp20-2> (дата звернення: 06.04.2025).

8. Інноваційний хаб Житомирської політехніки. *Інноваційний хаб Житомирської політехніки*. URL: <https://inhub.ztu.edu.ua/> (дата звернення: 03.04.2025).

9. MIT Ecosystem. *Home | MIT D-Lab*. URL: <https://d-lab.mit.edu/about/mit-ecosystem> (date of access: 20.04.2025).

10. Федулова Л. І., Марченко О. С. Інноваційні екосистеми: сутність та методологічні засади формування. *Економічна теорія та право*. 2015. № 2. С. 21–33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnyua_etp_2015_2_4 (дата звернення: 07.04.2025).

11. Вознюк Я. Організаційно-технологічні підходи та моделі цифровізації освітньої діяльності закладів вищої освіти. *Економіка та суспільство*. 2025. № 71. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-72> (дата звернення: 20.03.2025).

12. Урочисте відкриття Європейського цифрового інноваційного хабу Win-Win EDIH. *Київський національний економічний університет*. URL: <https://kneu.edu.ua/ua/elvpelv/> (дата звернення: 05.04.2025).

13. Асоціація EdTech Ukraine. *Асоціація EdTech Ukraine*. URL: <https://edtech.net.ua/> (дата звернення: 08.04.2025).



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

14. В області створено університетський консорціум. *Харківська обласна військова адміністрація*. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/news/43183> (дата звернення: 10.04.2025).

15. Вознюк Я. Концептуальні положення впровадження та забезпечення цифрової освітньої діяльності закладів вищої освіти. *Modeling the development of the economic systems*. 2024. № 4. С. 281–289. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2024-14-37> (дата звернення: 25.03.2025).