



УДК 37.091.39:004]:502.11
DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2026-113-15>

ЕКОСИСТЕМА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ В ОСВІТІ

Орлов Олексій Петрович,
кандидат філологічних наук,
доцент кафедри англійської та німецької філології
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
olexsiyorlov@gmail.com
orcid.org/0000-0002-2338-118X

Мета. У статті розглянуто процес цифрової трансформації в освіті, пов'язаний із інтеграцією цифрових технологій у навчання та управління освітніми закладами. Метою дослідження є аналіз наукових оцінок цифрової трансформації, зокрема освітньої екосистеми, наближеної до потреб суспільства та завдань сталого розвитку. **Методи.** Методами дослідження слугують системний і порівняльний аналіз сучасних вітчизняних та зарубіжних наукових публікацій, узагальнення міжнародного досвіду в оцінках переваг та ризиків цифрових трансформацій в освіті. **Результати.** Системний підхід дав змогу розкрити тенденції формування нового освітнього середовища, визначивши зовнішні та внутрішні умови цифрової трансформації, зокрема рушійні сили, часові межі та причинно-наслідкові зв'язки трансформаційного процесу. У результатах наголошено на перевагах та ризиках цифрової трансформації. До переваг належить спрощення роботи з інформацією, економія ресурсів і часу, зростання соціальних стандартів, створення цифрової екосистеми відповідно до настанов розвитку сталого розвитку. Водночас цифрова трансформація потребує спеціального обладнання для функціонування цифрових технологій, нових підходів до підготовки викладачів. Загрози існують у використанні електронно-цифрових пристроїв, що потребує формування відповідних цифрових компетентностей, здатності критично оцінювати результати навчальної діяльності. **Висновки.** У висновках зазначено, що концепція цифрової екоосвіти є оптимальним варіантом цифрової трансформації, оскільки інтегрує технологічні інновації з потребами сталого розвитку, створюючи єдину систему підготовки нової генерації викладачів і студентів у межах етичних і правових норм. Перспективним напрямом є створення функціональної моделі екоосвіти, де цифрові технології управління та навчання поєднуються з формуванням цифрової грамотності, суспільними інституціями, працевлаштуванням студентів тощо.

Ключові слова: цифрова трансформація, екосистема, цифровізація, цифрові технології, цифрова компетентність.

THE ECOSYSTEM OF DIGITAL TRANSFORMATION IN EDUCATION

Orlov Oleksii Petrovych,
Associate Professor at the Department of English and German Philology
V.G. Korolenko Poltava National Pedagogical University
olexsiyorlov@gmail.com
orcid.org/0000-0002-2338-118X

Purpose. The article examines the process of digital transformation in education, which is associated with the integration of digital technologies into teaching and the management of educational institutions. The aim of the study is to analyse scientific assessments of digital transformation, in particular of the educational ecosystem, in relation to the needs of society and sustainable development goals. **Methods.** The research methods include a systematic and comparative analysis of current domestic and foreign scientific publications and a summary of international experience in assessing the benefits and risks of digital transformation in education. **Results.** A systematic approach helped to reveal the trends in the formation of a new educational environment, to identify the external and internal conditions of digital transformation, in particular the driving forces, time limits and cause-and-effect relationships of the transformation process. The result of the work is the identification of the advantages and risks of digital transformation. Simplification of work with information, saving resources and time, raising social standards, and creating a digital ecosystem in line with sustainable development are advantages. At the same time, digital transformation requires special equipment for the functioning of digital technologies and new approaches to teacher training. Threats exist in the use of electronic digital devices, which requires the formation of appropriate digital competencies and the ability to critically evaluate the results of educational activities. **Conclusions.** The conclusions state that the concept of digital eco-education is the optimal option for digital transformation, as it integrates technological innovations with the needs of sustainable development, creating a unified system for training a new generation of teachers



and students within ethical and legal norms. A promising direction is the creation of a functional model of eco-education, where digital management and learning technologies can be combined with the formation of digital literacy, social institutions, and student employment.

Keywords: *digital transformation, ecosystem, digitalisation, digital technologies, digital competence.*

Вступ. Процеси цифрової трансформації, які наразі відбуваються у галузях виробництва, економіці, соціальній сфері, бізнесі тощо, потребують наукових оцінок та вироблення стратегій для подальшого розвитку. Стрімкість і радикальність змін у процесах виробництва, управління й обслуговування змінюють життя людей, змушуючи приймати нові технології, оволодівати новими засобами, включати їх у процеси життєдіяльності. Глобальна цифровізація передбачає значний прогрес, проте існують додаткові проблеми: технологічне оснащення для управління та навчання; підготовка спеціалістів, здатних налагодити цифрове обладнання, пристосувавши його до професійних потреб; перепрофілювання апробованих методик, зокрема комунікативних; розробка нових стратегій освітнього процесу, вироблення відповідних структур, завдань, цінностей.

Метою дослідження є систематизація теоретичних та методологічних підходів до визначення цифрової трансформації в освіті та проектування головних напрямів трансформаційного процесу, зокрема моделі екосистеми.

Теоретичне обґрунтування проблеми.

В програмних документах – «Європейська декларація про цифрові права та принципи» (2022), «Цифрова аджента» (2016), цифрова трансформація в освіті визначається як один з вимірів цифрової екосистеми суголосної із завданнями сталого розвитку. У «Цифровій адженті» підкреслюються значення цифрової трансформації для розвитку демократичної держави, підвищення якості життя громадян України. Цифровізацію, записано в документі, варто розглядати як інструмент, а не як самоціль («Цифрова аджента», 2016).

В. Биков назвав цифрову трансформацію «цивілізаційним етапом неперервного процесу інформатизації, автоматизації та інтелектуалізації усіх сфер суспільно-економічного життя людства» (Биков, 2022: 6), поєднавши цифрові зміни з інтелектуальними. Визначаючи сутність трансформаційних процесів в освіті, науковці зосереджуються на системному підході, де поєднуються застосування цифрових технологій із змінами в управлінні освітніми процесами, взаємодією учасників, новими цифровими цінностями тощо. У визначеннях дослідників (М. Абусова та ін., О. Баранов та ін., Л. Іраджіфар та ін., В. Корнят та ін., В. Свиридюк та ін., О. Шпарик та ін., Ю. Ямполь тощо) пропонується враховувати культурологічний, інформаційний, процесний, структурний, бізнес-орієнтований підходи до цифрової трансформації суспільства (Плежан, 2021: 6).

У програмовому документі «Концепції цифрової трансформації освіти і науки (2021) підкреслюються умови успішної цифрової трансформації: володіння цифровими компетентностями, забезпечення цифровими робочими місцями, вільним доступом до цифрового контенту. У дослідженні К. Ван та ін. підкреслюється зв'язок освітніх ініціатив із суспільними поняттям реактивності, тобто залежності цифрових технологій, які «розробляються в інших галузях, а потім застосовуються до сучасних освітніх культур та систем (Wang, 2023).

Методологія та методи. Для визначення теоретичних основ цифрової трансформації в освіті використано метод аналізу, узагальнення та інтерпретації державних документів, наукових статей, монографій. Методика дослідження базується на аналізі попередніх досліджень, їхньому зіставленні та систематизації. Ця комбінація дозволила отримати дані для аналізу формування освітньої екосистеми з використанням цифрових технологій. Процес цифрової трансформації представлено крізь призму завдань сталого розвитку та їхньої імплементації в модель екоосвіти. Цей підхід дозволяє вибудувати цілісну систему, де теоретичні засади трансформуються в практичні інструменти.

Результати та дискусії. Цифрова трансформація, підготовлена сучасним станом технологічного розвитку, відповідно визначається як радикальна системна зміна за допомогою цифрових технологій, що призводять до створення нових організаційних структур та функцій, змісту, організації, методів, інструментів та цінностей. Цифрова трансформація починається із оцифрування великих даних, ця стадія не викликає ризиків, навпаки – полегшує систематизації інформації, її зберігання, пошуку та обміну. До цифрових технологій належить штучний інтелект – система програмних і/або апаратних засобів, здатна сприймати інформацію, навчатися та приймати рішення, зокрема імітуючи людську поведінку; квантові технології – технології створення обчислювальних систем; технології цифровізації виробничих процесів; компоненти робототехніки – виробничі системи, що володіють трьома або більше ступенями рухливості (свободи), побудовані на основі сенсорів і штучного інтелекту; технології віртуальної та доповненої реальності – технології візуалізації, засновані на додаванні інформації або візуальних ефектів в фізичний світ за допомогою накладання графічного і / або звукового контенту для поліпшення досвіду користувачів та інтерактивних можливостей (Олешко



та ін., 2022). Детальний перелік цифрових технологій дозволяє уявити масштаби та можливості цифрової трансформації, яка охоплює усі сфери діяльності людини, подекуди без її безпосередньої участі.

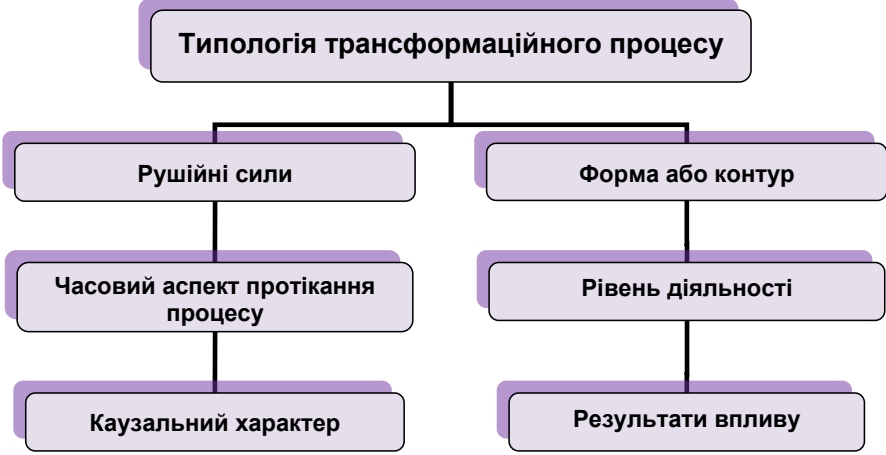
Темп цифровізації в Україні за усіма параметрами не може конкурувати з розвиненими державами Америки та Європи, проте складні умови боротьби за виживання, слугують стимулами активної цифровізації та забезпечують фундаментальні перетворення в усіх сферах життя та діяльності суспільства. Цифрові

технології генерують розвиток різних галузей виробництва та бізнесу, сприяють створенню нових соціальних ролей та розв'язанню проблем суспільства. За допомогою прогресивних технологій формуються нові ціннісні орієнтації, кардинально змінюються суспільні інституції, зокрема освіта.

Пропонуються параметри для характеристики трансформаційних процесів, які ґрунтуються на результатах впливу, каузальному характері, рушійних силах, рівнях діяльності (Івченко, 2015).

Схема 1

Схема визначення типу трансформаційного процесу (за Івченко)



Цифрова трансформація в освіті, яка безпосередньо є предметом нашого дослідження, потребує структурного аналізу, оскільки наведені критерії дозволяють визначити обумовленість даного явища зовнішніми та внутрішніми силами та тенденціями, схарактеризувати часові межі процесу, а також окреслити каузальні зв'язки з суспільним та технологічним станом окремої галузі чи усієї держави. Форму процесу трансформації, яка визначається рівнем та результатами діяльності та впливу, можливо дослідити в різні моменти становлення, розвитку та сформованості процесу, але остаточні конфігурації процесу можливо визначити після завершення трансформаційних процесів.

Поділ критеріїв для характеристики цифрової трансформації освіти відповідає межам протікання процесу. Рушійні сили (глобальна диджиталізація, умови дистанційного навчання, реформування освіти тощо), часові межі (державні документи визначають цифрове десятиліття 2020–2030) та причинно-наслідкові зв'язки характеризують загальні умови трансформаційного процесу, які можна назвати зовнішніми. Для внутрішніх характеристик необхідно визначити форму або контури цифровізації, рівні діяльності та результати.

Результати цифрової трансформації визначають як переваги та ризики. До переваг відносять спрощення пошуку, збереження та передачі інформації, економія ресурсів, часу, зростання соціальних стандартів, створення цифрової екосистеми креативних індустрій згідно з настановами розвитку сталого розвитку (Іраджіфар, 2023). Водночас цифрова трансформація потребує підготовки та залучання висококваліфікованих спеціалістів, існує також потреба у спеціальному обладнанні для функціонування цифрових технологій. Загрози містяться у надмірному використанні електронно-цифрових пристроїв, особливо вразливими є молоде покоління користувачів, зокрема учні та студенти.

За освітніми сучасними трансформаціями закріпилося поняття екосистеми, як «комплекс взаємопов'язаних компонентів, серед яких технології, ресурси, процеси, та учасників освітнього процесу, що сприяє процесу навчання та розвитку особистості» (Ляшенко та ін., 2024: 7). За думкою Т. Васильєвої та ін. освітня екосистема сприяє удосконаленню взаємовідносин у системі «освіта» – «ринок праці» (Васильєва, 2022). Це ще раз підтверджує системність і розгалуженість цифрової трансформації освіти, яка докорінно змінює процес навчання, його складники, функції та результати.



Уведення поняття екосистеми до трансформаційних процесів в освіті зближує з цілями та завданнями сталого розвитку, оскільки якісна освіта належить до міжнародних цілей сталого розвитку. У щорічному звіті про досягнення цілей сталого розвитку – ЦСР (SDGs *Sustainable Development Goals*) за 2025 рік зазначено, що, незважаючи на певний прогрес, глобального прориву в освіті не відбулося, залишаються актуальним розв'язання критичних проблем, таких як нестача вчителів, обмежений рівень професійної підготовки та розвитку педагогів, вдосконалення навичок читання учнів. Останнє опитування ОЕСР з виявлення

соціально-емоційних навичок учнів свідчить, що 15-річні в Україні почуваються краще у школі, ніж у більшості місць, що відображає турботу та увагу, яку вони отримують від своїх вчителів під час війни, проте вони повідомляють про зменшення мотивації до навчання, депресивні настрої, роздратованість (SDGs, 2025).

В аналітичному звіті «Професійне навчання вчителів: Спираючись на міжнародну практику для майбутнього бачення України» (2025), підготовлений українськими вченими, відповідно до кожного виклику (амбіцій) пропонуються конкретні важелі, ключові конструктивні аспекти та ключові аспекти реалізації.

Таблиця 1

Професійне навчання учителів (звіт SDGs 2025)

Амбіції	Важелі	Ключові конструктивні аспекти	Ключові аспекти реалізації
1. Закласти початкові основи ефективної та змістовної кар'єри	2. Розвивати інфраструктуру, яка стимулює та вдосконалює професійне навчання	3. Сприяти якісному, змістовному безперервному навчанню, що дозволяє професії розвиватися та долати майбутні виклики	4. Створити екосистему для колективного навчання та обміну, щоб забезпечити можливості для досконалості

Шлях професійного навчання вчителів можливо застосувати і для демонстрації процесу трансформування освіти загалом – від початкових закладених основ у вигляді міжнародних і державних регуляторних рекомендацій, наукових аналітичних матеріалів, статистичних даних до створення на цій основі інфраструктури, яка стимулює освітні процеси. Наступні етапи вказують на напрями подальшого впровадження та розвитку змін в освіті, спрямовані амбіціями (далекими перспективами) та важелями (ближчі перспективи). Ключові конструктивні аспекти полягають у налагодженні

роботи освітньої інфраструктури, що є найскладнішим, оскільки це вимагає значних технічних, матеріальних та людських ресурсів. На цьому етапі згадано про майбутні виклики, які вимагають розуміння та конкретних дій для розвитку цифрових компетенцій всіх учасників освітнього процесу, а також навчання цифрової культури, цифрової та інформаційної гігієни, кіберзахисту тощо.

Поняття інфраструктури першочергово передбачає поняття освітніх технологій. Пропонується більш розгалужене поняття – ІКТ-тенденції (Євдокімов, 2023).

Таблиця 2

Основні ІКТ-тенденції в розвитку цифрових технологій

1. Прискорена цифрова трансформація	6. Мережа 5G
2. Повсюдний штучний інтелект	7. Віртуальна реальність
3. Інтернет речей	8. Доповнена реальність
4. Кібербезпека	9. Чат-бот
5. Альтернативи хмарним обчисленням	10. Блокчейн

Цифрову екосистему визначають як мережу взаємопов'язаних інформаційно-технологічних ресурсів, процесів, інституцій та середовищ, функціонування яких здійснюється як єдине ціле, виходячі за межі навчальних закладів і здійснюється протягом життя людини (Brush, 2023). Цифрові економічні екосистеми складаються з постачальників, клієнтів, торгових партнерів, додатків, сторонніх постачальників послуг обробки даних та всіх відповідних технологій, налагоджена взаємодія яких є основою для успішної екосистеми. Одним з прикладів організації екосистеми є використання енергозберігаючих («зелених») ресурсів (Adhikari, 2023).

Окрім апаратного та програмного забезпечення, зелені ІКТ також передбачають впровадження сталих практик в операціях ІКТ. Ці практики включають використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та геотермальна енергія, а також впровадження систем управління енергією та впровадження енергоефективної політики та практики.

Н. Слюсаренко та О. Кохановська пропонують увести умовний поділ на внутрішню та зовнішню екосистеми, де внутрішня спрямована на учасників навчального процесу та покращення внутрішніх процесів, а зовнішня – на співпрацю з споживачами послуг чи сервісів



(Слюсаренко, Кохановська, 2024). Зв'язками системи, вважає К. Браш (Brush, 2023), учасників освітнього процесу та комплекс цифрових технологій, тоді як канали, що пов'язують з освіти з суспільними інституціями, виробництвом тощо, та вироблені з їхньою допомогою стратегії – є зв'язками процесу.

Схема 2
Освітня екосистема (за К. Браш)



Учасниками освітньої екосистеми є першодовсім люди – учні/студенти, педагоги, адміністрація навчальних закладів, батьки, громада, стейхолдери тощо. До інституцій та середовищ екосистеми належить формальна освіта (навчальні заклади базової середньої, профільної, передвищої та вищої освіти), неформальна освіта (гуртки, студії, секції мовні, мистецькі, спортивні тощо), інформальна освіта (наукові, музейні, бібліотечні центри). Учасники, інституції, середовища об'єднуються поняттям «люди», як частина бінарної опозиції цифровим технологіям. Функціональне та процесуальне значення яких не обходить жоден аналітик цифрових трансформацій з різних галузей науки, розвитку економіки, бізнесу, суспільного життя. Дискусії о першопричинах та рушійних силах диджиталізації продовжуються і зараз, залишаючи відкритим питання ієрархії значущості людського чи машинного фактора.

Домінуючими характеристиками сучасної освітньої екосистеми визначаються – людиноцентричність, оскільки освіта будується, трансформується, змінюється та функціонує навколо потреб, інтересів учня/студента; мережевість, яка підкреслює взаємозв'язок усіх елементів системи; гнучкість та адаптивність, що дозволяє змінюватись і реагувати на нові технологічні, ціннісні та суспільні виклики; безперервність як відповідь на гасло сучасної освіти

«навчання впродовж життя» без обмежень віком чи певним закладом; відкритість до інноваційних засобів навчання.

Цифрова трансформація не починається з освіти, спочатку трансформаційні процеси змінюють виробництво та бізнес. Суспільні інституції вчаться на економічному досвіді, запозичуючи технології, системи взаємодії з інноваційними інструментами, розширюючи партнерство із промисловими компаніями та державними структурами. Це допомагає створити «інтегральну систему, яка забезпечує постійний обмін інформацією та досвідом, а також сприяє адаптації освітньої системи до вимог ринку праці» (Любарець та ін., 2022).

Сталість освітньої екосистеми потребує постійного руху до оновлення та змін, бути гнучкою та здатною до швидких змін у суспільстві, технологіях, економіці; інтегруватися з усіма ланцюгами освітньої системи (навчальними закладами, державними установами, галузевими організаціями, громадськістю; забезпечувати розвиток професійних кадрів (адміністративних і педагогічних); залучати громадськість, батьків; активно впроваджувати інновації та новітні дослідження в аспекті розвитку та сталості освітньої екосистеми. Ефективність стратегії освітньої екосистеми спрямована на підвищення конкурентоспроможності, яка своєю чергою залежить від формування відкритих освітніх стандартів освіти, стимулювання досліджень інновацій в освіті, заохочення колаборації між університетами, науковими установами та компаніями.

Висновки. Системний підхід дав змогу розкрити тенденції формування нового освітнього середовища, визначивши зовнішні та внутрішні умови успішного розвитку цифрової трансформації. Рушійні сили, часові межі та причинно-наслідкові зв'язки характеризують загальні умови трансформаційного процесу. Для внутрішніх характеристик необхідно визначити форму або контури цифровізації, рівні діяльності та прогнозовані результати. Успішність цифрової трансформації в освіті визначається ступенем розвитку цифрових технологій, управління технологічними ресурсами, які своєю чергою є частиною освітньої системи. Освітній процес передбачає наявність цифрових каналів зв'язку та стратегій подальшого функціонування та розвитку. Взаємопов'язані освітня система та освітній процес складають інтегральну систему, яка сприяє адаптації освітньої системи до вимог суспільства. У результатах наголошено на перевагах та ризиках цифрової трансформації. У контексті розвитку України побудова живого організму освітньої екосистеми, принципи, завдання та шляхи впровадження якою цілком суголосні меті сталого розвитку, – створення гармонійного середовища для розвитку і праці людей.



ЛІТЕРАТУРА:

1. Биков В. Цифровізація освіти – імператив інтеграції України у світовий інформаційний простір. *Освіта і суспільство*. 2022. № 10. С. 6–7. URL: https://naps.gov.ua/ua/press/about_us/2936/

2. Васильєва Т. А., Дерев'яно Ю. М., Лукаш О. А., Матюшенко М. М. Освітня екосистема як сучасна модель удосконалення взаємовідносин у системі «освіта» – «ринок праці». *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*. 2022. № 4. С. 205–212. URL: <https://doi.org/10.21272/1817-9215.2022.4-21>

3. Івченко Є. А. Трансформація як поняття та підходи до його розуміння в економічному контексті. *Ефективна економіка*. 2015. № 12. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2015_12_107

4. Ляшенко О., Спірін О., Литвинова С., Пінчук О., Овчарук О., Сухих А. Концептуальні основи цифрування освітнього середовища у закладах загальної середньої освіти. *Information Technologies and Learning Tools*. 2024. Т. 102. № 4. С. 1–25. URL: <https://doi.10.33407/itlt.v102i4.5829>

5. Любарєць В. В., Скибун Н. Д., Бірюкова О. В. Стабільність освітньої екосистеми: стратегії впровадження цифрових інновацій. *Академічні візії*. 2022. № 14. <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/811>

6. Євдокімов В., Олійник О., Богоявленська Ю., Обіход С., Ткачук В. Цифровізація економіки: міждисциплінарний та міжгалузевий підхід: посібник. Житомир: Видавництво “Book-Druk”, 2023. 540 с.

7. Слюсаренко Н., Кохановська О. Цифрові екосистеми в освіті. *Вісник Чегнівського коледіума імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. 2021. № 14–15 (170–171). С. 37–43. URL: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/261/281>

8. Свирідюк В., Бодик О., Калініна Л., Прокопчук Н., Христюк Н. Цифровий рубіж: стратегії та інструменти розвитку освітньо-стратегічної компетенції майбутніх вчителів. *Information Technologies and Learning Tools*. 2024. № 3. С. 1–14. URL: <https://doi.10.33407/itlt.v101i3.5547>

9. Цифрова аджента України – 2020: Концептуальні засади. Першочергові сфери, ініціативи, проекти «цифровізації» України до 2020 року 2016. URL: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>

10. Цифрова економіка: підручник / Т. І. Олешко, Н. В. Касьянова, С. Ф. Смерічевський та ін. Київ: НАУ, 2022. 200 с.

11. Abysova M. A., Kravchuk M. H., Hurniak O. M. Digitalization in university education: didactic aspects. *Information Technologies and Learning Tools*. 2023. Vol. 93. P. 68–79. URL: <https://doi: 10.33407/itlt.v93i1.5097>

12. Adhikari A. Green information and communication technology at higher education organization: solution for sustenance of ict in future. *International journal of humanities, engineering, science and management*. 2023. 4(1). P. 48–56. URL: <https://api.ijhesm.org/Amit%20Adhikari.pdf>

13. Brush K. Definition digital ecosystem. *TechTarget and Informa Tech's Digital Business Combine*. 06.06.2023. URL: <https://searchcio.techtarget.com/definition/digital-ecosystem>

14. Irajifar L., Chen H., Lak A., Sharifi A., Cheshmehzangi A. The nexus between digitalization and sustainability: A scientometrics analysis. *Heliyon*. 2023. Vol. 9 (5). URL: <https://doi:10.1016/j.heliyon.2023.e15172>

15. Pletsan K. Theoretical and methodological principles of digitalisation of cultural space in the process of creative industry development in Ukraine. *Culture and Arts in the Modern World*. 2021. № 22. P. 85–102. URL: <https://doi.org/10.31866/2410-1915.22.2021.235897>

16. SDGs Sustainable Development Goals. 2025. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-goals/>

17. Wang K., Li B., Tian T., Zakuan N., Rani P. Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2023. Vol. 8(3). URL: <https://doi: 10.1016/j.jik.2023.100364>

REFERENCES:

1. Bykov, V. (2022). Digitalisation of Education – an Imperative for Ukraine’s Integration into the Global Information Space. *Education and Society*, (10), 6–7. URL: https://naps.gov.ua/ua/press/about_us/2936/

2. Vasylieva, T. A., Derevianko, Yu. M., Lukash, O. A., & Matiushchenko, M. M. (2022). Educational ecosystem as a modern model of improving relationships in the system “education” – “labor market”. *Bulletin of Sumy State University. Series Economics*, (4), 205–212. URL: <https://doi.org/10.21272/1817-9215.2022.4-21>

3. Ivchenko, Ye. A. (2015). Transformation as a concept and approaches to its understanding in an economic context. *Effective economy*, (12). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2015_12_107

4. Liashenko, O., Spirin, O., Lytvynova, S., Pinchuk, O., Ovcharuk, O., & Sukhykh, A. (2024). Conceptual foundations of digitalization of the educational environment in general secondary education institutions. *Information Technologies and Learning Tools. Information Technologies and Learning Tools*, (102/4), 1–25. URL: <https://doi: 10.33407/itlt.v102i4.5829>

5. Liubarets, V. V., Skybun, N. D., & Biriukova, O. V. (2022). Sustainability of the educational ecosystem: strategies for implementing digital innovations. *Academic visions*, (14). <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/811>

6. Ievdokimov, V., Oliinyk, O., Bohoiavlenska, Yu., Obikhod, S., & Tkachuk, V. (2023). Digitalization of economics: inter-disciplinary and inter-branch approach: manual. – Zhytomyr: Publishing House “Book-Druk”, 540.

7. Sliusarenko, N., & Kokhanovska, O. (2021). Digital ecosystems in education. *Bulletin of the Chehnyg Collegium named after T. G. Shevchenko. Series: Pedagogical Sciences*, (14–15/170–171), 37–43. URL: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/261/281>

8. Svyrydiuk, V., Bodyk, O., Kalinina, L., Prokopchuk, N., & Khrystych, N. (2024). Digital frontier: strategies and tools for developing educational and strategic competence of future teachers. *Information Technologies and Learning Tools*, (3), 1–14. URL: <https://doi.10.33407/itlt.v101i3.5547>

9. Digital agency of Ukraine – 2020: Conceptual principles. Priority areas, initiatives, projects



of “digitalization” of Ukraine by 2020. (2016). URL: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>

10. Digital economy: textbook (2022) / T. I., Oleshko, N. V., Kasianova, & S. F., Smerichevskiy ta in. Kyiv : NAU, 200.

11. Abysova, M. A., Kravchuk, & M. H., Hurniak, O. M. (2023). Digitalization in university education: didactic aspects. *Information Technologies and Learning Tools*, (93), 68–79. URL: <https://doi: 10.33407/itlt.v93i1.5097>

12. Adhikari, A. (2023). Green information and communication technology at higher education organization: solution for sustenance of ict in future. *International journal of humanities, engineering, science and management*, (4/1), 48-56. URL: <https://api.ijhesm.org/Amit%20Adhikari.pdf>

13. Brush, K. Definition digital ecosystem. (2023). *TechTarget and Informa Tech's Digital Business Combine*. 06.06.2023. URL: <https://searchcio.techtarget.com/definition/digital-ecosystem>

14. Irajifar, L., Chen, H., Lak, A., Sharifi, A., & Cheshmehzangi A. (2023). The nexus between digitalization and sustainability: A scientometrics analysis. *Heliyon*. (9/5). URL: <https://doi:10.1016/j.heliyon.2023.e15172>

15. Plestan, K. (2021). Theoretical and methodological principles of digitalisation of cultural space in the process of creative industry development in ukraine. *Culture and Arts in the Modern World*, (22), 85–102. URL: <https://doi.org/10.31866/2410-1915.22.2021.235897>

16. SDGs Sustainable Development Goals. (2025). URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-goals/>

17. Wang, K., Li, B., Tian, T., Zakuan, N., & Rani, P. (2023). Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method. *Journal of Innovation & Knowledge*, (8/3). URL: <https://doi.10.1016/j.jik.2023.100364>

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0



Дата першого надходження статті до видання: 20.01.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 23.02.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.04.2026