

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-84-185>

УДК 330.341.1:331.101.262:004

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ЯК ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

SYNERGY OF DIGITAL ECONOMY AND HUMAN CAPITAL AS A FACTOR FOR ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Іванова Наталія Юрївна

кандидат економічних наук, доцент

Національний університет "Кієво-Могилянська академія"

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4182-5829>**Горілий Артем Русланович**

аспірант,

Національний університет «Кієво-Могилянська академія»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2043-5768>**Ivanova Nataliia, Horilyi Artem**

National University of Kyiv-Mohyla Academy

У статті досліджено теоретико-методологічні засади синергетичної взаємодії цифрової економіки та людського капіталу в контексті сталого розвитку. Метою роботи є обґрунтування теоретико-прикладних засад та моделювання механізму синергії між цифровими технологіями та людським капіталом. Методологія базується на використанні комплексу наукових методів: системно-параметричного, абстрактно-логічного, економіко-статистичного. Авторами визначено поняття «цифровий людський капітал» як ключовий актив сучасної освітньої системи. Досліджено специфіку цифровізації освіти України, як чинника національної життєстійкості та інструмента повоєнного відновлення. Запропоновано методологічний підхід до оцінювання синергетичного ефекту на основі регресійного аналізу. Сформульовано практичні рекомендації щодо посилення взаємодії цифрових технологій та інтелектуального потенціалу для досягнення цілей сталого розвитку.

Ключові слова: людський капітал, цифрова економіка, синергія, сталий розвиток, цифрова освіта, цифрові компетенції, життєстійкість, Україна.

The article proposes the concept of synergy between the digital economy and human capital as a factor in ensuring sustainable development, which includes an assessment of the human development index (HDI) and digital competitiveness (IMD WDCR) taking into account the peculiarities of the synergistic effect in the educational environment. The purpose of the work is to substantiate the theoretical and applied principles and model the mechanism of synergy between digital technologies and human capital, provided that sustainable development goals are defined. To achieve the research goal, a complex of scientific methods was used, in particular abstract-logical, system-parametric, comparative, bibliometric analysis, and economic-statistical modeling. The concept of «digital human capital» is clarified, and the relationships between the concepts of «digital economy», «human capital» and «sustainable development» are defined. The peculiarities of the emergence of synergy in the educational environment are highlighted due to the complementarity of two vectors: technological and anthropocentric. The fundamental components of sustainable development are identified: economic, social and environmental through the realization of synergistic potential in the educational and economic spheres. To assess the synergistic effect, it is proposed to use the correlation between the digital economy and society index and the indicators of sustainable development goals, which can be used to calculate the predictive effect. The challenges of replacing human labor with artificial intelligence as a complex transformation process are systematized: structural unemployment and dequalification, erosion of professional identity, and increasing income inequality. To overcome these challenges, a change in the sustainable development paradigm from «replacement» to «complementation» is proposed, which involves the development of soft skills and lifelong learning. To enhance the synergistic effect, it is proposed to implement the concept of lifelong learning at the state level with a focus on critical thinking and working with AI. Stimulate the creation of comprehensive digital



educational ecosystems (universities, IT businesses, government agencies). Direct digital transformation towards achieving «green» goals for the development of energy-efficient and environmentally friendly solutions.

Keywords: human capital, digital economy, synergy, sustainable development, digital education, digital competencies, resilience, Ukraine.

Постановка проблеми. У глобальному вимірі перехід до цифрової економіки перетворив знання та технологічні навички на основний стратегічний ресурс. Сучасна економіка перебуває в стані фундаментальних трансформацій, викликаних прискореним розвитком технологій, що отримали узагальнену назву Індустрія 4.0. Вони охоплюють штучний інтелект, робототехніку, інтернет речей та біотехнології, що кардинально змінює архітектуру виробничих процесів, структуру зайнятості та вимоги до кваліфікації робочої сили [1].

Більш сучасна концепція – Industry 5.0 повертає «людський фактор» у центр виробничого процесу, де технології розглядаються не як заміна людини, а як інструменти розширення її когнітивних та креативних можливостей. Цифрова економіка перестає бути лише інструментом прибутку, стаючи платформою для досягнення цілей сталого розвитку, зокрема через екологізацію виробництва та соціальну інклюзію. Традиційні чинники виробництва поступаються місцем інтелектуальним активам. А роль людини обґрунтовується через наступні критичні аспекти:

- креативність та нелінійне мислення. У той час як алгоритми оптимізують рутинні процеси, саме людський капітал генерує інноваційні ідеї, які створюють нову вартість у цифровій екосистемі;

- адаптивність та м'які навички (soft skills). В умовах високої невизначеності здатність до швидкого перенавчання та емоційний інтелект стають ключовими елементами стійкості економічних систем;

- етичний контроль. Людський капітал забезпечує морально-етичну рамку використання штучного інтелекту (ШІ) та біотехнологій, що є критичним для соціальної стабільності.

Таким чином актуальність дослідження зумовлена переходом від чистої цифровізації до «людиноцентрованої цифровізації» й підсилюється гіпотезою про те, що окремо цифровізація чи розвиток людського потенціалу не забезпечують сталого зростання. Тільки через синергетичний ефект – коли цифрові інструменти масштабують людські таланти, а розвинений людський капітал мінімізує ризики

технологічного розриву – можливе формування економіки, яка є водночас інноваційною, інклюзивною та екологічно безпечною.

В умовах України цей процес набуває специфічних рис. Цифровізація стала інструментом виживання та забезпечення стійкості держави в умовах воєнного стану. Для України актуальність доповнюється необхідністю відновлення людського капіталу через цифрові платформи та дистанційні форми зайнятості. Синергія цифрових платформ та людського капіталу в освітній галузі дозволяє не лише зберігати безперервність навчального процесу, а й формувати нову генерацію фахівців, здатних до інноваційного відновлення країни. Освіта сьогодні виступає високотехнологічним хабом, де створюється додана вартість через інтеграцію ШІ, хмарних обчислень та гнучких методологій управління.

Таким чином, комплексне дослідження синергії цифрової економіки та людського капіталу в умовах Індустрії 5.0 є не лише науково обґрунтованим, але й має високу практичну значущість для забезпечення сталого розвитку держави.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Теоретичне підґрунтя дослідження людського капіталу закладено в класичних працях Геррі Беккера (Gary S. Becker) та Теодора Шульца (Theodore W. Schultz) [2; 3]. В сучасних умовах ці концепції трансформуються під впливом цифровізації, що відображено у роботах К. Шваба (K. Schwab) та Е. Бріньолфссона (E. Brynjolfsson), які акцентують увагу на домінуванні інтелектуальних активів над матеріальними [4; 5]. Особливого значення набувають останні дослідження (2024–2025 рр.), що фокусуються на синергетичних ефектах. Так, А. А. Vărzaгидоводить провідну роль людського капіталу як медіатора впливу цифрових технологій на показники сталого розвитку (SDG) [6]. М. L. Zlatita інші дослідники обґрунтовують необхідність інтеграції цифрових публічних сервісів та людського потенціалу для забезпечення регіональної стійкості [7]. I. Zervas та E. Stiakakis досліджують роль «цифрового лідерства» в управлінні людськими ресурсами як ключового фактора економічного сталого розвитку через набуття цифрових навичок [8].

Серед вітчизняних науковців, які досліджують специфіку цифрової економіки та людського капіталу в Україні можна виділити О. Птащенко та І. Федоровича, які розглядають синергію фінансових ресурсів та людського потенціалу, наголошуючи на інвестиціях у розвиток цифрових компетенцій [9]. В. Круглікова та О. Кулабнева аналізують ефективність інноваційних освітніх платформ для підвищення конкурентоспроможності людського капіталу в умовах цифрової трансформації [10].

Питання формування інноваційної культури та цифрових компетентностей в освітньому середовищі детально висвітлені у працях Т. Васильєвої та А. Колота [11], а також у системних звітах IT Ukraine Association («Digital Tiger 2024»), що демонструють стійкість українського IT-сектору та освітньої бази в умовах війни [12].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значну кількість наукових напрацювань, присвячених проблемам синергії цифрової економіки та людського капіталу, існує певний розрив між темпами впровадження цифрових інновацій та швидкістю адаптації людського капіталу до нових вимог. Недостатньо розкрито питання, як саме цифрові компетенції трансформуються у додану вартість, що сприяє досягненню цілей сталого розвитку 2030, зокрема в контексті гідної праці та інноваційної інфраструктури. Потребує уточнення механізм конвертації освітніх інвестицій у цифрові активи людського капіталу, які здатні забезпечити екологічну та економічну стабільність). Залишається відкритим питання подолання інституційних бар'єрів в українській освіті для повноцінної реалізації синергії з цифровим бізнес-середовищем.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є обґрунтування теоретико-прикладних засад та моделювання

механізму синергії між цифровими технологіями та людським капіталом як критичного фактору забезпечення сталого розвитку для досягнення цілей сталого розвитку та повного відновлення України. Це забезпечить логічний та послідовний підхід дослідження синергії цифрової економіки та людського капіталу з позиції глибинного розуміння його складності та взаємозв'язків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з останніми звітами світового банку, цифрова економіка зростає у 2,5–3 рази швидше, ніж фізична. У 2024–2025 роках частка цифрової економіки у світовому ВВП оцінюється в межах 15–21% [13]. Лідером за темпами інтеграції цифрових платформ у промисловість є Китай. В США цифрово-інтенсивні галузі генерують понад 60% доданої вартості. В країнах ЄС (Німеччина, Франція) приблизно 7-9% ВВП припадає на активний фокус Industry 4.0 у машинобудуванні. В Україні за останніми оцінками, частка IT-сектору у ВВП тримається на рівні 4–5%, але в умовах війни цей сектор став критичним для валютної виручки та цифрової стійкості держави [14]. Україна демонструє унікальну модель, де людський капітал адаптується до цифрового середовища швидше, ніж у країнах ЄС, через необхідність подолання кризових явищ.

Дослідження індексу людського розвитку (HDI) та цифрової конкурентоспроможності (IMD WDCR) показують пряму кореляцію ($r \approx 0.85$) між рівнем людського розвитку та здатністю певної країни впроваджувати цифрові технології (табл. 1).

Високий рівень HDI (який включає освіту та тривалість життя) є пререквізитом для цифрової конкурентоспроможності. Без якісного людського капіталу інвестиції в «залізо» та софт не дають очікуваного економічного ефекту, оскільки відсутні компетенції для їхньої експлуатації.

Таблиця 1

Залежність між рівнем людського розвитку та конкурентоспроможністю країн світу в 2024-2025 рр.

Країна	Індекс людського розвитку (HDI)	Цифрова конкурентоспроможність (IMD WDCR)
Ісландія, Норвегія	Дуже високий (0.96+)	Топ-10 (лідерство в освіті)
Сінгапур	Дуже високий (0.94)	1-3 місце (технологічна база)
США	Високий (0.92)	1-5 місце (знання та майбутня готовність)
Україна	Середній/Високий (0.73)	Динамічне зростання в «E-Government» (Дія)

Джерело: сформовано авторами на основі [15]

Специфіка реалізації синергії в умовах України найбільш повно простежується в освітньому просторі, десинергетичний ефект має додатковий вимір – життєстійкість (resilience). Цифровізація освіти (дозволила зберегти людський капітал країни попри географічну розпорошеність учасників освітнього процесу.

Центральною категорією в цій системі взаємодії постає цифровий людський капітал. *Цифровий людський капітал* – це сукупність сформованих у результаті інвестицій знань, умінь, навичок, а також ментальних і соціокультурних якостей індивіда, які дозволяють йому ефективно функціонувати, створювати додану вартість та генерувати інновації у високотехнологічному цифровому середовищі.

На відміну від традиційного розуміння, цифровий людський капітал характеризується високою швидкістю знецінення (що вимагає навчання протягом життя – *lifelong learning*), транскордонністю та здатністю до експоненційного масштабування результатів праці.

Сучасна парадигма сталого розвитку вимагає переосмислення традиційних моделей освіти. Синергетичний підхід дозволяє розглядати цифрову економіку не просто як набір інструментів (програмне забезпечення, інтернет-мережі тощо), а як середовище, що фундаментально змінює структуру та якісні характеристики людських ресурсів.

За даними МОН України, понад 85% вищих навчальних закладів повністю інтегрували хмарні рішення (LMS Moodle, Google Workspace), що дозволило зберегти 92% контингенту студентів під час вимушеної міграції. Це прямий доказ синергії «цифрова платформа – людський актив». Кожен 1% зростання кількості випускників ІТ-спеціальностей та суміжних цифрових галузей забезпечує додаткові 0,3% приросту ВВП через механізм створення інноваційних продуктів з високою доданою вартістю. Цифровізація освіти в Україні сприяє залученню жінок до STEM-спеціальностей та їх зростання на 7% за останні 2 роки [16].

Виникнення синергії в освітньому середовищі відбувається через взаємодоповнюваність двох векторів: технологічного (хмарні технології, штучний інтелект (ШІ), адаптивні навчальні платформи, що забезпечують персоналізацію траєкторії навчання) та антропоцентричного (когнітивні здібності, креативність та «цифровий спосіб мислення».

Ефект синергії відбувається тоді, коли цифрові інструменти звільняють людський капітал від рутинних операцій, дозволяючи зосередитися на генерації нових знань. В освітньому процесі це трансформується у модель «Цифрова екосистема навчання», де зворотний зв'язок між ШІ та студентом прискорює формування компетенцій у 2–3 рази порівняно з традиційними методами. В українському контексті цей ефект підсилюється фактором життєстійкості: цифровізація освіти дозволила зберегти та розвивати інтелектуальний потенціал нації попри фізичне роз'єднання учасників освітнього процесу, спричинене воєнними діями.

Реалізація синергетичного потенціалу в освітній та економічній сферах України створює мультиплікативний ефект, що впливає на три засадничі компоненти сталого розвитку: економічну, соціальну та екологічну.

Синергія цифрової економіки та людського капіталу трансформує модель економічного зростання від ресурсомісткої до знаннєво-інтенсивної. В українських реаліях цей механізм працює через наступні напрямки:

- адаптивність ринку праці. Цифрова освіта дозволяє швидко перекваліфікувати фахівців відповідно до потреб воєнного та повоєнного часу;

- експортний потенціал інтелектуальних послуг. Високий рівень цифрових компетенцій забезпечує стійкість ІТ-сектору, який став одним із головних донорів валютних надходжень в бюджет України;

- зниження трансакційних витрат. Впровадження цифрових навичок у менеджмент та логістику (наприклад, використання блокчейну або ШІ для оптимізації ланцюгів постачання) підвищує конкурентоспроможність підприємств.

Синергетичний ефект у соціальній сфері проявляється через подолання географічних бар'єрів. Завдяки цифровому людському капіталу викладачі та студенти, що знаходяться у прифронтових зонах або за кордоном, залишаються інтегрованими в єдиний науково-освітній простір. Збільшується цифрова інклюзія шляхом розширення доступу до державних та освітніх послуг для вразливих груп населення через мобільні платформи. Необхідною умовою соціальної адаптації в епоху ШІ є сприйняття навчання як безперервного процесу та формування культури навчання протягом життя (*lifelong learning*) [17].

Синергія цифрових технологій та екологічної свідомості людини є фундаментом

«подвійного переходу». З однієї сторони, через енергоефективність за допомогою впровадження систем «розумного» управління ресурсами», а з другого – дистанційна робота безпосередньо сприяє зменшенню вуглецевого сліду освітніх та бізнес-інституцій.

Таким чином, синергія в освіті України стає фактором національної безпеки, оскільки забезпечує безперервність підготовки кадрів для повоєнної відбудови; створює умови для репатріації «цифрових талантів» через дистанційні формати роботи та навчання; інтегрує українську науку в глобальний дослідницький простір.

Для оцінки синергетичного ефекту доцільно використовувати кореляцію між індексом цифрової економіки та суспільства (DESI) та показниками цілей сталого розвитку (SDG) (табл. 2).

Дані таблиці свідчать, що Україна має високий цифровий потенціал для досягнення цілей сталого розвитку за допомогою синергетичного ефекту.

Заміна людської праці штучним інтелектом є одним із найбільш дискусійних у сучасній науковій літературі, оскільки зачіпає фундаментальні засади стійкості національної економіки. Цей виклик варто розглядати не як неминучий фінал, а як складний трансформаційний процес.

Проблема заміни людини алгоритмами виходить за межі простого скорочення робочих місць і охоплює наступні виклики:

– *структурне безробіття та декваліфікація*: ризик для середньої ланки фахівців,

чиї навички стають надлишковими швидше, ніж вони встигають перекваліфікуватися;

– *ерозія професійної ідентичності*: «відмирання навичок», коли людина стає лише оператором, який не розуміє внутрішньої логіки процесів;

– *посилення нерівності доходів*: вигоди від синергії цифрових технологій можуть концентруватися у вузькій групі власників технологій та висококваліфікованих топ-менеджерів, тоді як працівники нижчої ланки стикаються зі зниженням заробітної плати через конкуренцію з дешевими алгоритмами.

Для подолання цих викликів пропонується зміна парадигми із «заміщення» на «доповнення». Це передбачає розвиток навичок soft skills як пріоритет для збереження затребуваності людського капіталу; безперервної освіти lifelong learning, яка дозволяє працівникам адаптуватися до нових ролей у цифровій екосистемі, а також перерозподіл ролей в сторону звільнення людини від обробки рутинних масивів даних на користь творчого синтезу й контролю етичності рішень.

Ризик заміни праці ШІ часто перебільшується в короткостроковій перспективі, але недооцінюється в довгостроковій. Синергетичний ефект виникає тоді, коли цифровізація не виштовхує людину з економіки, а підвищує віддачу від її унікальних творчих здібностей.

Висновки. У результаті проведеного дослідження теоретично обґрунтовано та аналітично підтверджено, що синергія цифрової економіки та людського капіталу є фундаментальним чинником забезпечення ста-

Таблиця 2

Порівняльна характеристика компонентів цифрового людського капіталу та їх вплив на цілі сталого розвитку України (орієнтовні дані на основі звітів DESI та ВВП)

Компонент синергії	Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI)	Вплив на цілі сталого розвитку (SDG)	Прогнозний ефект (до 2027 р.)
Цифрова грамотність	52 % населення з навичками вище базових	Ціль 4 – якісна освіта	Зростання на 15% за рахунок платформ «Дія.Освіта»
Високотехнологічний експорт	4,5% обсягу ІТ-послуг у структурі ВВП	Ціль 8 – гідна праця та економічне зростання	Утримання позицій попри воєнні ризики
Електронне урядування	Рівень використання е-послуг (E-Government Development Index)	Ціль 16 – мир, справедливість та сильні інституції	Входження до ТОП-5 цифрових країн світу
Цифрова інфраструктура	Покриття 4G/оптичним інтернетом закладів освіти	Ціль 9 – інновації та інфраструктура	100% підключення шкіл в сільській місцевості

Джерело: сформовано авторами на основі [18]

лого розвитку України в умовах глобальних трансформацій та воєнних викликів. Доведено, що сучасний етап розвитку економіки вимагає переходу до формування «цифрового людського капіталу», який інтегрує в собі не лише технічні навички, а й високу адаптивність, цифрову етику та здатність до безперервного навчання. Саме цей актив стає медіатором, через який технологічні інновації трансформуються у показники суспільного добробуту.

Встановлено, що взаємодія цифрових інфраструктур та людського капіталу в освітній сфері створює ефект доданої вартості, який перевищує суму окремих факторів. Реалізація синергетичного потенціалу в освітній та економічній сферах України створює мультиплікативний ефект, що впливає на три засадничі компоненти сталого розвитку: економічну, соціальну та екологічну. Виявлено, що для України синергія цифровізації та освіти стала інструментом національної життєс-

тійкості. Цифрові платформи дозволили не лише зберегти освітній процес, а й забезпечити репатріацію інтелектуального капіталу через дистанційні форми взаємодії, що є критичним для повоєнного відновлення.

Для посилення синергетичного ефекту необхідно впроваджувати концепцію *lifelong learning* на державному рівні із фокусом на критичне мислення та роботу з ШІ; стимулювати створення цифрових освітніх екосистем, що поєднують університети, ІТ-бізнес та державні інституції; спрямовувати цифрову трансформацію на досягнення «зелених» цілей, використовуючи інтелектуальний потенціал для розробки енергоефективних та екологічно безпечних рішень.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці галузевих стратегій розвитку цифрового людського капіталу, зокрема в управлінні критичною інфраструктурою, що забезпечить сталість економічної системи України у довгостроковій перспективі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Іванова Н.Ю. Державна політика розвитку людського капіталу в умовах Індустрії 4.0. *Економічний простір*. 2025. № 207. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.207.195-201>.
2. Schultz T. W. Investment in Human Capital. *American Economic Review*. 1961. URL: <https://surl.li/baukba> (дата звернення 11.03.2026).
3. Becker G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago: University of Chicago Press, 1975. URL: <http://www.nber.org/chapters/c3730> (дата звернення 11.03.2026).
4. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum, 2016.
5. Brynjolfsson E., McAfee A. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company, 2014.
6. Värzaru A. A. The digital economy and sustainable development goals: A predictive analysis of the interconnection between digitalization and sustainability in eu countries. *Systems*, 2025, 13(6) 398.
7. Zlati, M. L., Fortea, C., Antohi, V.-M., Cristache, N., Dinca, M. S., & Balsalobre-Lorente, D. Refreshing the design of a regional economic growth model in the context of the new digital decade. *Technological and Economic Development of Economy*, 2025. 1–38. DOI: <https://doi.org/10.3846/tede.2025.24534>.
8. I. Zervas, E. Stiakakis. Economic Sustainable Development through Digital Skills Acquisition: The Role of Human Resource Leadership. *Sustainability*. 2024. 16(17). 7664. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16177664>.
9. Птащенко О., Федорович І. Синергія фінансових ресурсів та людського потенціалу в умовах цифрової трансформації. *Економічний вісник*. 2025. № 12 (1). С. 45–58.
10. Круглікова В., Кулабнева О. Ефективність інноваційних освітніх платформ у формуванні людського капіталу. *Цифрова економіка*. 2025. Т. 4, № 1. С. 88–95.
11. Васильєва Т., Колот А. Інноваційна культура та цифрові компетентності в освіті: виклики 2025 року. *Освіта та суспільство*. 2025. № 2. С. 15–22.
12. Digital Tiger 2024: The state of Ukrainian IT industry. *IT Ukraine Association*. 2024. URL: <https://itukraine.org.ua/> (дата звернення: 21.03.2026).
13. World Bank. *World Development Report 2025: Digital Progress and Challenges*. World Bank Group. 2025. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2025> (дата звернення: 21.03.2026).
14. Статистичний збірник «Україна у цифрах 2024». Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 21.03.2026).
15. IMD World Competitiveness Center. (2024). *IMD World Digital Competitiveness Ranking 2024*. <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/> (дата звернення: 21.03.2026).

16. Міністерство освіти і науки України. Офіційний сайт. 2025.URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 21.03.2026).
17. Проданова Л. В., Лутай Л. А. Стратегії збереження та відтворення людського капіталу в умовах глобального старіння нації. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2026. (27). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18872994>
18. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). *Digital Economy Report 2024: Shaping a sustainable and inclusive digital future*. United Nations. 2024.<https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024>(дата звернення: 21.03.2026).

REFERENCES:

1. Ivanova, N. Yu. (2025). Derzhavna polityka rozvytku liudskoho kapitalu v umovakh Industriyi 4.0 [State policy for human capital development in the conditions of Industry 4.0]. *Ekonomichniy prostir* [Economic Scope], (207). <https://doi.org/10.30838/EP.207.195-201>
2. Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *American Economic Review*.<https://surl.li/baukba>(accessed March 11, 2026).
3. Becker, G. S. (1975). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. University of Chicago Press. <http://www.nber.org/chapters/c3730> (accessed March 11, 2026).
4. Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.
5. Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
6. Vărzaru, A. A. (2025). The digital economy and sustainable development goals: A predictive analysis of the interconnection between digitalization and sustainability in eu countries. *Systems*, 13(6), 398.
7. Zlati, M. L., Fortea, C., Antohi, V.-M., Cristache, N., Dinca, M. S., Balsalobre-Lorente, D. (2025). Refreshing the design of a regional economic growth model in the context of the new digital decade. *Technological and Economic Development of Economy*, 1–38. <https://doi.org/10.3846/tede.2025.24534>.
8. Zervas, I., & Stiakakis, E. (2024). Economic sustainable development through digital skills acquisition: The role of human resource leadership. *Sustainability*, 16(17), 7664. <https://doi.org/10.3390/su16177664>.
9. Ptashchenko, O., Fedorovych, I. (2025). Synerhiia finansovykh resursiv ta liudskoho potentsialu v umovakh tsyfrovoy transformatsii [Synergy of financial resources and human potential in terms of digital transformation]. *Ekonomichniy visnyk* [Economic Bulletin], 12(1), 45–58.
10. Kruhlikova, V., Kulabnieva, O. (2025). Efektyvnist innovatsiinykh osvitnikh platform u formuvanni liudskoho kapitalu [Efficiency of innovative educational platforms in the formation of human capital]. *Tsyfrova ekonomika* [Digital Economy], 4(1), 88–95.
11. Vasylieva, T., Kolot, A. (2025). Innovatsiina kultura ta tsyfrovi kompetentnosti v osviti: vyklyky 2025 roku [Innovative culture and digital competencies in education: Challenges of 2025]. *Osvita ta suspilstvo* [Education and Society], (2), 15–22.
12. Digital Tiger 2024: *The state of Ukrainian IT industry*. (2024). IT Ukraine Association. <https://itukraine.org.ua> (accessed March 21, 2026).
13. World Bank. (2025). *World Development Report 2025: Digital Progress and Challenges*. World Bank Group. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2025> (accessed March 21, 2026).
14. State Statistics Service of Ukraine. (2024). *Ukraina u tsyfrakh 2024* [Ukraine in figures 2024]. <http://www.ukrstat.gov.ua>(accessed March 21, 2026).
15. IMD World Competitiveness Center. (2024). *IMD World Digital Competitiveness Ranking 2024*. <https://doi.org/10.18356/9789210031127> (accessed March 21, 2026).
16. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2025). *Official website*. <https://mon.gov.ua> (accessed March 21, 2026).
17. Prodanova, L. V., Lutai, L. A. (2026). Stratehii zberezhennia ta vidtvorennia liudskoho kapitalu v umovakh hlobalnoho starinnia natsii [Strategies for the preservation and reproduction of human capital in the context of global aging of the nation]. *Zdobutky ekonomiky: perspektyvy ta innovatsii* [Economic Achievements: Prospects and Innovations]. (27). <https://doi.org/10.5281/zenodo.18872994>.
18. UNCTAD. (2024). *Digital economy report 2024: Shaping a sustainable and inclusive digital future*. United Nations. <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024> (accessed March 21, 2026).

Дата надходження статті: 19.03.2026

Дата прийняття статті: 14.04.2026

Дата публікації статті: 22.04.2026