

УДК 331.5:330.341.1

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.207.195-201>

Іванова Н.Ю.

кандидат економічних наук

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Ivanova Nataliia

PhD in Economic Sc.

National University of Kyiv-Mohyla Academy

<https://orcid.org/0000-0003-4182-5829>

ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

У статті запропоновано концепт державної політики розвитку людського капіталу, який включає аналіз адаптивної державної політики, який включає оцінку забезпечення стійкої конкурентоспроможності економіки та мінімізацію технологічних соціальних ризиків, що є будівельним блоком для створення більш складних структур знань. В ході дослідження проаналізовано основні аспекти Індустрії 4.0: автоматизація виробничих та когнітивних процесів та радикальна зміни попиту на компетенції у структурі людського капіталу в умовах фундаментальної трансформації глобального ринку праці. Уточнено сутність понять: «людський капітал в контексті Індустрії 4.0», «мобільність» та стійкість (резильєнтність)» робочої сили. Аналіз охоплює виклики, які зосереджені навколо двох взаємозалежних аспектів: автоматизації виробничих та когнітивних процесів та радикальної зміни попиту на компетенції у структурі людського капіталу. Надається перспективний погляд, щодо ролі системи соціального захисту та страхування від безробіття як буферу проти структурних шоків, політики стимулювання інновацій на швидкість адаптації фахівців до нових вимог. Запропоновано стратегічні заходи для збереження та відновлення людського капіталу в умовах Індустрії 4.0.

Ключові слова: людський капітал, індустрія 4.0, мобільність, стійкість, (резильєнтність)» робочої сили, ринок праці, інструменти адаптації, політика стимулювання інновацій.

STATE POLICY FOR HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN THE INDUSTRY 4.0 CONDITIONS

The article proposes a concept of adaptive state policy for human capital development in the context of Industry 4.0, which includes an assessment of ensuring sustainable competitiveness of the economy and minimizing technological social risks. Methods of systemic, institutional, empirical analysis, structuring, and generalization of the obtained data were used. The essence of the concepts: «human capital in the context of Industry 4.0», «mobility and stability (resilience)» of the workforce was clarified. The main aspects of Industry 4.0 are highlighted: automation of production and cognitive processes and radical changes in the demand for competencies in the structure of human capital in the context of a fundamental transformation of the global labor market. An empirical assessment of the impact of institutional factors on the stability (resilience) of the labor market is conducted. A perspective view is provided, detailing the analysis of the role of the social protection system and unemployment insurance as a buffer against structural shocks, and innovation stimulation policies on the speed of adaptation of specialists to new requirements. Adaptation tools for employees whose routine tasks can be automated are systematized. The policy of stimulating innovations for the development of human capital in the conditions of Industry 4.0 is analyzed. Systemic barriers and policy imperfections have been found to hinder this process, slowing down the necessary retraining and acquisition of new competencies by the workforce. To preserve and restore human capital in the context of Industry 4.0, it is proposed to substantiate and implement the National Strategy for Industry 4.0/5.0, update the system of incentives for innovation, modernize vocational education through the rapid integration of curricula in key 4.0 technologies (e.g., robotics, AI, cybersecurity). It is proposed to develop tools that promote geographical and professional mobility, the ability of human capital to withstand technological, economic, pandemic shocks and recover quickly. Transform state institutions for effective management of human capital in a dynamic environment.

Keywords: human capital, industry 4.0, mobility, stability, (resilience) of the workforce, labor market, adaptation tools, innovation stimulation policy.

JEL classification: J24, J2, O33.

Постановка проблеми. Сучасний світ перебуває на порозі 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. У цьому контексті людський капітал, що розглядається як сукупність знань, навичок, досвіду та здібностей, стає не просто важливим ресурсом, а визначальним чинником конкурентоспроможності національних економік та стійкого розвитку суспільства.

Водночас, успішна адаптація людського капіталу до цих викликів не є автоматичною. Вона критично залежить від інституційних умов, які створюються та підтримуються державною політикою. Саме державна політика виступає ключовим архітектором формування відповідного законодавства, розробки освітніх програм, забезпечення соціального захисту, створення стимулів для безперервного навчання та перекваліфікації. Успіх у цій сфері безпосередньо впливає на мобільність робочої сили, тобто вміння швидко переміщуватися між секторами економіки та змінювати професії, а також на стійкість (резильєнтність) адаптуватися до шоків, викликаних автоматизацією та структурними змінами на ринку праці.

Актуальність дослідження визначається низкою факторів, серед яких:

- висока динаміка технологічних змін. Технологія індустрії 4.0 створює «розрив» між існуючими навичками та потребами ринку праці, що вимагає негайної та ефективної інституційної реакції;
- зростання ризиків структурного безробіття. Без відповідної державної політики значна частина робочої сили може виявитися неконкурентоспроможною, що загрожує соціальній стабільності та економічному зростанню;
- необхідність формування «навичок майбутнього». Заклади освіти потребують інституційних реформ для підготовки фахівців з цифровими компетенціями, креативним мисленням, адаптивністю, а не лише вузькоспеціалізованими знаннями;
- важливість соціального захисту. В умовах зростаючої нестабільності на ринку праці, інститути соціального захисту мають забезпечувати навчання/перенавчання для працівників, що змінюють кваліфікацію або професію.
- євроінтеграційні процеси України. У контексті європейської інтеграції, Україна має адаптувати свою державну політику до кращих світових практик ефективного використання та розвитку людського капіталу, забезпечуючи його конкурентоспроможність на глобальному ринку праці.

Таким чином, комплексне дослідження інституційного впливу державної політики на розвиток людського капіталу в умовах Індустрії 4.0 є не лише науково обґрунтованим, але й має високу практичну значущість для розробки ефективних стратегій адаптації країни до викликів сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Засновником теорії людського капіталу вважається Теодор Шульц (*Theodore W. Schultz*). Він вперше розглянув витрати на освіту та охорону здоров'я як інвестиції, а не споживчі витрати, підкреслюючи їхній внесок у економічне зростання. Гері Беккер (*Gary S. Becker*) розширив теорію, застосувавши її до широкого кола рішень (сім'я, злочинність тощо), і визначив людський капітал як сукупність знань, навичок та здібностей, які підвищують продуктивність праці та, відповідно, дохід [1, 2].

Інституційний вплив на розвиток людського капіталу розглянуто в працях Д. Норта (*Douglass C. North*). Він наголошував на тому, що інститути є фундаментальними детермінантами економічної ефективності та розвитку інвестицій, перш за все, в освіту та перекваліфікацію. Дейрон Ацемоглу (*Daron Acemoglu*) спільно з Дж. Робінсоном підкреслюють, що інклюзивні економічні та політичні інститути є необхідною умовою для технологічного прогресу та мобілізації людського капіталу [3, 4].

Вплив технологій Industry 4.0 на людський капітал досліджується в наукових працях Девіда Аутора (*David Autor*), які зосереджені на «поляризації зайнятості» (*job polarization*), де автоматизація витісняє рутинні завдання середньої кваліфікації, підвищуючи попит на висококваліфіковані та низькокваліфіковані (нерутинні ручні) завдання. Інші автори популяризували ідею «другої машинної ери», наголошуючи на тому, що штучний інтелект та робототехніка створюють безпрецедентні виклики для ринку [5, 6].

Вітчизняна наукова школа активно досліджує людський капітал, особливо в контексті трансформаційної економіки, інституційних реформ та європейської інтеграції. Значна увага приділяється демографічним аспектам та проблемам відтворення людського капіталу в Україні, зокрема питанням якості робочої сили, міграції та її впливу на потенціал країни [7]. А. Гальчинський, В. Геєць розглядають людський капітал як визначальний фактор інноваційного розвитку та стратегічний ресурс в умовах постіндустріальної економіки. Вони наполягають на необхідності формування ефективних інституційних умов для його накопичення та реалізації [8]. Також активно досліджуються проблеми інвестицій у людський капітал, його якісні характеристики та методики оцінки Людський капітал визначається як ступінь спроможності людини приносити дохід, що включає освіту та набути кваліфікацію [9, 10].

Частина вчених розглядає інституційні умови та технологічний вплив цифровізації та Індустрії 4.0. на людський капітал. Акцентується увага на неефективності інститутів освіти та трудового законодавства. Розглядаються проблеми відтоку висококваліфікованого людського капіталу як прямий наслідок слабких інституційних стимулів та невідповідності національної освітньої політики вимогам глобального технологічного ринку [11].

Незважаючи на систематичні наукові дослідження людського капіталу, досі немає конкретизації механізмів, інструментів та оцінки ефективності політики в динамічному та технологічно орієнтованому

середовищі. Нагальною є проблема створення та впровадження наскрізних, динамічних моделей прогнозування потреб ринку праці, що інтегрують технологічні тренди Індустрії 4.0 для визначення дефіцитних компетентностей на регіональному та галузевому рівнях. Відсутні механізми швидкої трансформації освітніх та професійних стандартів відповідно до виявлених прогностичних даних, що мінімізують лаг між потребою в новій навичці та її масовим наданням. Не сформовано нові, ефективні моделі державно-приватного партнерства (ДПП) для інвестування в «нові» навички (Soft, HardSkills), які б стимулювали приватний сектор до перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників відповідно до потреб 4.0.

Не вирішено проблему визначення категорії «людський капітал в контексті «Industry 4.0», не систематизовано формальні (неформальні) інституційні умови розвитку людського капіталу, фактори мобільності та стійкості (резильєнтності) робочої сили.

Мета статті—систематизувати та уточнити сутність понять «людський капітал в умовах Індустрії 4.0», «мобільність» та «стійкість (резильєнтність)» робочої сили, обґрунтувати та систематизувати методологічні підходи практичні рекомендації щодо формування та реалізації адаптивної державної політики розвитку людського капіталу в умовах Індустрії 4.0. Це забезпечить логічний та послідовний підхід дослідження людського капіталу надаючи глибинне розуміння його складності та взаємозв'язкам.

Виклад основних результатів дослідження. Людський капітал у контексті Індустрії 4.0 — це сукупність знань, навичок, досвіду та інтелектуальних здібностей працівників, які є адаптованими та цілеспрямовано розвинутими для ефективної взаємодії з кібер-фізичними системами (CPS), Інтернетом речей (IoT), штучним інтелектом (AI) та великими даними (BigData).

Впровадження парадигми Індустрії 4.0 є каталізатором фундаментальної трансформації глобального ринку праці. Основні виклики зосереджені навколо двох взаємозалежних аспектів: автоматизації виробничих та когнітивних процесів та радикальної зміни попиту на компетенції у структурі людського капіталу.

Індустрія 4.0 ініціює процеси заміщення праці технологіями, що призводить до поляризації ринку праці [12]. Головний виклик полягає у скороченні та зникненні середньо кваліфікованих робочих місць, які характеризуються високим ступенем повторюваності та стандартизації. Це стосується як фізичної праці (оператори конвеєрів, складська логістика, водії тощо), так і когнітивної праці (обробка транзакцій, введення даних, певні види офісної підтримки, фінансова аналітика початкового рівня). Технології AI та машинне навчання здатні виконувати ці завдання з вищою ефективністю та нижчою вартістю.

Одночасно індустрія 4.0 генерує попит на висококваліфіковані кадри, які здатні: розробляти та підтримувати нові технологічні екосистеми (інженери з AI, фахівці з кібербезпеки, архітектори хмарних рішень), інтерпретувати результати роботи автоматизованих систем та приймати рішення на основі аналізу BigData,

взаємодіяти з автоматизованими системами (оператори високотехнологічного обладнання). Таким чином, відбувається зсув структури зайнятості від рутинних виконавчих функцій до функцій контролю, управління, інновацій та обслуговування технологічних систем.

У контексті індустрії 4.0, ключові компетенції, необхідні для підтримки конкурентоспроможності людського капіталу, зміщуються від вузькоспеціалізованих знань до гібридного набору навичок. Зростає критична потреба у глибоких знаннях у сфері STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Набувають критичного значення когнітивні та соціально-емоційні навички (*SoftSkills*). Унікальні людські якості стають ключовим активом та демонструють найвищу стійкість до автоматизації. Серед них: комплексне розв'язання проблем, критичне мислення та аналіз, креативність та інноваційність, співпраця та емоційний інтелект [13].

Висока швидкість технологічних інновацій робить знання швидкоплинними. Це вимагає від працівників здатності до безперервної освіти (навчання протягом життя) та перекваліфікації. Адаптивність та гнучкість стають необхідною умовою для підтримки конкурентоспроможності індивідуального людського капіталу.

Соціально-економічними викликами цих процесів є: зростання нерівності внаслідок ризику розриву між працівниками, які володіють новими компетенціями індустрії 4.0 і тими, хто їх не має; реформування освіти, яка потребує термінової модернізації освітніх програм з пріоритетом розвитку цифрових та «м'яких» навичок з раннього віку. Перелічені виклики підкреслюють необхідність розробки комплексних стратегій на рівні держави та бізнесу для управління трансформацією людського капіталу, що включають інвестиції в освіту, гнучкі системи соціального захисту та підтримку інноваційних екосистем тощо.

Таким чином Індустрія 4.0 вимагає від ринку праці не просто заміни одних робочих місць іншими, а фундаментальної перебудови людського капіталу з акцентом на цифрові, когнітивні та соціальні навички, а також здатність до постійної адаптації.

Важливою складовою державної політики розвитку людського капіталу в контексті індустрії 4.0, є розуміння інституційного впливу на мобільність та стійкість робочої сили. Мобільність робочої сили — це здатність та бажання працівників змінювати своє робоче місце, професію, роботодавця, географічне розташування у відповідь на економічні стимули (вища заробітна плата, кращі можливості тощо) або на структурні зміни в економіці. Висока мобільність вважається ознакою здорового та гнучкого ринку праці, оскільки дозволяє перерозподіляти людський капітал в сторону найбільш продуктивності.

Стійкість (резильєнтність) робочої сили — це здатність окремих працівників та ринку праці в цілому протистояти, поглинати та швидко відновлюватися після значних економічних, технологічних, соціальних чи екологічних шоків, зберігаючи при цьому свою продуктивність та функціональність. У контексті Industry 4.0

та швидких змін на ринку праці, резильєнтність робочої сили передбачає: адаптивність, стійкість до шоків, здатність до інновацій. Резильєнтність критично важлива для довгострокової стабільної економіки, оскільки вона мінімізує тривале безробіття та забезпечує швидке відновлення економічної активності після криз.

Інституційний механізм (уряд, освітні системи, регуляторні органи, соціальні партнери) відіграє критичну роль у формуванні мобільності та стійкості

(резильєнтності), тобто здатності ринку праці швидко адаптуватися до шоків автоматизації перед викликами Індустрії 4.0.

Емпірична оцінка впливу інституційних факторів на стійкість (резильєнтність) ринку праці може бути представлена через аналіз кореляції між інвестиціями в перепідготовку (як показник інституційної підтримки) та рівнем заміщення робочих місць автоматизацією (як показник шоку) (табл. 1).

Таблиця 1

Стійкість ринку праці та інституційні інвестиції

Інституційний фактор	Країна (сектор)	Рівень інвестицій перекваліфікацію, підвищення кваліфікації (у % від ВВП/доходу)	Оцінка рівня заміщення рутинних робочих місць автоматизацією, %	Резильєнтність ринку праці (умовний індекс 0-1)
Висока інституційна підтримка	Країна А (технологічний сектор)	1,8	Середній 20-25	0,75 (Висока)
Середня інституційна підтримка	Країна Б (виробничий сектор)	0,9	Високий 30-35	0,45 (Середня)
Низька інституційна підтримка	Країна В (сфера послуг)	0,3	Середній 20-25	0,20 (Низька)

Джерело: авторська розробка на основі гіпотетичної моделі оцінки.

Як свідчать дані таблиці, інвестиції в програми безперервного навчання (перекваліфікації, підвищення кваліфікації) з боку інституцій держави та соціальних партнерів корелюють із вищим індексом резильєнтності. Це свідчить про те, що інституціоналізовані програми навчання є критичним буфером проти негативних наслідків автоматизації.

Також суттєвий вплив на мобільність оказує інституційна гнучкість трудового законодавства. Мобільність праці є ключовим показником здатності працівників переходити з галузей, які занепадають через автоматизацію, до нових, що зростають (ІТ, «зелена» економіка, сервіси 4.0).

Оцінка інституційного впливу на стійкість (резильєнтність) передбачає аналіз ролі системи соціального захисту та страхування від безробіття як буфера проти структурних шоків. Система соціального захисту, зокрема, страхування від безробіття, відіграють важливу роль як економічний та соціальний буфер для пом'якшення негативних наслідків структурних шоків.

Ефективність системи як буфера суттєво

знижується через її структурні недоліки та специфіку шоків в Україні: вона має переважно пасивний характер — виплачує допомогу, а не займається активно швидкою перекваліфікацією та реінтеграцією фахівців, втрачених через структурні зміни. Це уповільнює адаптацію фахівців до нових вимог Індустрії 4.0, перетворюючи тимчасову непрацездатність на довготривале структурне безробіття.

Ресурси Фонду загальнообов'язкового державного соціального страхування на випадок безробіття (ФЗОДС) та Пенсійного фонду (ПФУ) обмежені, а в умовах військового часу та значного падіння надходжень до бюджету, їхня стійкість як буфера знижується.

Сучасні системи соціального захисту трансформуються в активні інструменти адаптації для працівників, чий рутинні завдання можуть бути автоматизовані (табл. 2). Ці інструменти допомагають у перетворенні витрат на структурну адаптацію в інвестиції у людський капітал (фінансування освіти).

Таблиця 2

Характеристика інструментів адаптації працівників України в умовах Індустрії 4.0

Інструменти	Цільове призначення
Класична допомога по безробіттю	Забезпечує тимчасову фінансову підтримку після втрати роботи. Це дає працівнику час, необхідний для пошуку нової роботи або вступу на курси перекваліфікації, не зазнаючи миттєвого фінансового краху.
Програми підвищення кваліфікації, перекваліфікації	Фінансування професійного навчання та перекваліфікації, орієнтованих на навички, стійкі до автоматизації (креативність, емоційний інтелект, складне вирішення проблем, ІТ-послуги, догляд за людьми тощо). Фінансуються за рахунок ФЗОДС.
Ваучери на навчання	Гнучкий механізм, що надає працівникам кошти на індивідуальне навчання протягом їхньої кар'єри, а не лише після звільнення, перш за все, Державна служба зайнятості. Це сприяє безперервному підвищенню кваліфікації як превентивному заходу проти шоку автоматизації.
Субсидування зайнятості	Тимчасові фінансові стимули для компаній, які наймають працівників, що були звільнені внаслідок технологічних змін. Це полегшує міжгалузевий перехід робочої сили.

Джерело: авторська розробка на основі джерел [14-16]

Для коректної оцінки інституційного впливу на стійкість (різильєнтність) в умовах індустрії 4.0. необхідно проаналізувати політику стимулювання інновацій на швидкість адаптації фахівців до нових вимог. Вона не лише створює необхідність у нових навичках, але й надає інструменти для їх швидкого набуття. Така політика в Україні має непрямий та недостатній вплив, хоча інноваційна активність є ключовою для технологічної трансформації. Системні бар'єри та недосконалість політики стримують цей процес, уповільнюючи необхідну перекваліфікацію та набуття нових компетенцій робочою силою.

Результати досліджень свідчать про низьку зацікавленість промислового сектору України в інноваціях, що прямо впливає на відсутність гострої потреби в швидкій адаптації та перенавчанні персоналу на багатьох підприємствах. Інтеграція технологій Індустрії 4.0 відбувається не завдяки комплексній державній програмі, а завдяки приватному сектору (особливо ІТ) та міжнародній допомозі, що призводить до дисбалансу швидкості адаптації в різних галузях.

В Україні бракує цілісної національної концепції переходу до Індустрії 4.0, яка б чітко визначала необхідні інвестиції у фізичну інфраструктуру та людський капітал, включаючи навчання новим цифровим навичкам.

Висновки. Таким чином, доведено, що основні виклики державної політики розвитку людського капіталу на мобільність та стійкість в умовах Індустрії 4.0. зосереджені навколо двох взаємозалежних аспектів: автоматизації виробничих та когнітивних процесів та радикальної зміни попиту на компетенції у структурі людського капіталу. Виявлено, що головний виклик полягає у скороченні та зникненні середньокваліфікованих робочих місць, які характеризуються високим ступенем повторюваності та стандартизації. Відбувається зсув структури зайнятості від рутинних виконавчих функцій до функцій контролю, управління, інновацій та обслуговування технологічних систем.

Систематизовано прояви інституційного впливу на мобільність та стійкість людського капіталу. Здійснено емпіричну оцінку впливу інституційних факторів на стійкість (резильєнтність), оцінено роль системи соціального захисту та страхування від безробіття як буферу проти структурних шоків, проаналізовано основні напрями стимулювання інновацій на швидкість адаптації фахівців до вимог Індустрії 4.0.

Для збереження та відновлення людського капіталу в умовах Індустрії 4.0 запропоновано наступні стратегічні заходи:

- ✓ розробити та впровадити Національну стратегію Індустрії 4.0/5.0, яка має включати механізми стимулювання інвестицій у цифрові технології, фінансування програм підвищення кваліфікації (перекваліфікації) та цифрового апскілінгу для робочої сили;
- ✓ розробити систему стимулів для інноваційної діяльності: запровадити податкові пільги, грантові програми та механізми державно-приватного партнерства (ДПП), які прямо фінансують навчання співробітників у процесі впровадження нових технологій;
- ✓ модернізувати систему професійної освіти шляхом швидкої інтеграції навчальних програм з ключових технологій 4.0 (наприклад, робототехніка, AI, кібербезпека) у програми закладів вищої та професійно-технічної освіти, узгоджуючи їх із потребами національного господарства.

Перспективами подальших розвідок державної політики стосовно людського капіталу на мобільність і стійкість в умовах Індустрії 4.0 можуть стати розробка інструментів, що сприяють географічній та професійній мобільності, здатності людського капіталу протистояти економічним, пандемічним тощо шокам та швидко відновлюватися, а також трансформації державних інституцій для ефективного управління людським капіталом. Подальші дослідження повинні мати міждисциплінарний характер, поєднуючи економіку, соціологію, освіту та ІТ.

Список використаних джерел:

1. Schultz, T.W. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*. URL: <https://surl.li/baukba>
2. Becker, G.S. (1975). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Chicago: University of Chicago Press. URL: <http://www.nber.org/chapters/c3730>
3. North, D. (1997). Prologue. In: Drobak, J.N., Nye, J.V. (ed.) *The Frontiers of the New Institutional Economics*. Academic Press, P. 6. ISBN 0-12-222240-7.
4. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Complements Labor. *Journal of the European Economic Association*, Vol. 33. No. 2. Pp. 3-30. URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.33.2.3>
5. Autor, D., Mindell, D., & Reynolds, E. (2021). *The work of the future. Building better jobs in an age of intelligent machines*. The MIT Press, 178 p. DOI: <https://doi.org/10.1111/pirs.12694>
6. Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2016). *The Second Machine Age: Work Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. WW Norton, 320 p. URL: <http://digamo.free.fr/brynmcafee2.pdf>
7. Лібанова Е.М. (2025). Людський капітал України: втрати внаслідок війни і перспективи повоєнного відродження (стенограма доповіді на засіданні Президії НАН України 5.10.2025). *Вісник НАН України*, № 4. С. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2025.04.038>
8. Гальчинський А.С., Геець В. та ін. (2004). *Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004–2015 роки) шляхом європейської інтеграції*. URL: <https://surl.li/mvqgsm>
9. Антошкіна Л.І. (2012). Проблеми формування знаннєвого ресурсу інноваційного розвитку економіки України. *Вісник КНУТД*, № 5. С. 110–116. URL: <https://surl.li/wmeexx>

10. Мельник Л.Ю. (2015). Еволюція наукових уявлень про економіку знань. Економічний вісник університету, Вип. 26(1). С. 37–42. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2015_26\(1\)_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2015_26(1)_8)
11. Філіпчук В.Р. (2018). Соціальний захист населення: зміст категорії та відповідність викликам глобалізації. Науковий вісник Ужгородського національного університету, Вип. 20. Ч. 3. С. 106–110. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg_2018_20%283%29_24
12. Author, D.G. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. Journal of Economic Prospects, Vol. 29. No. 3. Pp. 3–30. URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.29.3.3>
13. Romero Gázquez, J.L. et al. (2021). Lack of skills, knowledge and competences in Higher Education about Industry 4.0 in the manufacturing sector. RIED. Revistalberoamericana de Educación a Distancia, Vol. 24. No. 1. Pp. 285–313. <https://surl.lt/qgodjy>
14. Амошатаін О.І., Вишневський В.П., Ляшенко В.І. та ін. (2019). Індустрія 4.0: напрямки залучення інвестицій з урахуванням інтересів вітчизняних виробників. Економічний вісник Донбасу, № 3(57). С. 189–216. URI: <https://nasplib.isofofs.kiev.ua/handle/123456789/161227>
15. Франко Л.С., Педченко Н.С., Стрілець В.Ю. (2025). Державна інноваційна політика підвищення конкурентоспроможності економіки України: теорія, практика, вектори активізації: монографія. Полтава: ПУЕТ, 407 с. URL: <http://dSPACE.puet.edu.ua/handle/123456789/15373>
16. Копитко М.І. (2024). Використання технологій коучингу та консалтингу в управлінні персоналом для підвищення ефективності бізнес-процесів, проектної та інноваційної діяльності підприємств з врахуванням впливу Індустрії 4.0. Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ, № 2. С. 40–48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2311-844X/2024-2-6>

References:

1. Schultz, T.W. (1961). Investment in Human Capital. American Economic Review. Retrieved from: <https://surl.li/baukba> [in English].
2. Becker, G.S. (1975). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago: University of Chicago Press. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c3730> [in English].
3. North, D. (1997). Prologue. In: Drobak, J.N., Nye, J.V. (ed.) The Frontiers of the New Institutional Economics. Academic Press, P. 6. ISBN 0-12-222240-7. [in English].
4. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Complements Labor. Journal of the European Economic Association, Vol. 33. No. 2. Pp. 3–30. Retrieved from: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.33.2.3> [in English].
5. Autor, D., Mindell, D., & Reynolds, E. (2021). The work of the future. Building better jobs in an age of intelligent machines. The MIT Press, 178 p. DOI: <https://doi.org/10.1111/pirs.12694> [in English].
6. Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2016). The Second Machine Age: Work Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. WW Norton, 320 p. Retrieved from: <http://digamo.free.fr/brynmcafee2.pdf> [in English].
7. Libanova, E.M. (2025). Liudskyi kapital Ukrainy: vtraty vnaslidok viiny i perspektvy povoiennoho vidrozhennia (stenohrama dopovidi na zasidanni Prezydii NAN Ukrainy 5.10.2025) [Human capital of Ukraine: losses due to war and prospects for post-war revival (transcript of the report at the meeting of the Presidium of the NAS of Ukraine on October 5, 2025)] Bulletin of the NAS of Ukraine, No. 4. Pp. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2025.04.038> [in Ukrainian].
8. Halchynskyi, A.S. та ін. (2004). Stratehiia ekonomichnoho i sotsialnoho rozvytku Ukrainy (2004–2015 roky) shliakhom yevropeiskoi intehtratsii [Strategy for the Economic and Social Development of Ukraine (2004–2015) through European Integration]. Retrieved from: <https://surl.li/mvkqsm> [in Ukrainian].
9. Antoshkina, L.I. (2012). Problemy formuvannia znannievoho resursu innovatsiinoho rozvytku ekonomiky Ukrainy [Problems of forming a knowledge resource for innovative development of the economy of Ukraine]. Bulletin of KNUTD, No. 5. Pp. 110–116. Retrieved from: <https://surl.li/wmeeux> [in Ukrainian].
10. Melnyk, L.Iu. (2015). Evoliutsiia naukovykh uiavlen pro ekonomiku znan [Evolution of scientific ideas about the knowledge economy]. Economic Bulletin of the University, Vol. 26(1). Pp. 37–42. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2015_26\(1\)_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2015_26(1)_8) [in Ukrainian].
11. Filipchuk, V.R. (2018). Sotsialnyi zakhyst naselennia: zmist katehorii ta vidpovidnist vyklykam hlobalizatsii [Social protection of the population: the content of the category and compliance with the challenges of globalization]. Scientific Bulletin of Uzhgorod National University, Vol. 20. Part 3. Pp. 106–110. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg_2018_20%283%29_24 [in Ukrainian].
12. Author, D.G. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. Journal of Economic Prospects, Vol. 29. No. 3. Pp. 3–30. Retrieved from: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.29.3.3> [in English].
13. Romero Gázquez, J.L. et al. (2021). Lack of skills, knowledge and competences in Higher Education about Industry 4.0 in the manufacturing sector. RIED. Revistalberoamericana de Educación a Distancia, Vol. 24. No. 1.

Pp. 285–313. Retrieved from: <https://surl.it/qgodjy> [in English].

14. Amoshatain, O.I., Vyshnevskyi, V.P., Liashenko, V.I. ta in. (2019). *Industriia 4.0: napriamky zaluchennia investytsii z urakhuvanniam interesiv vitchyznianskykh vyrobnykiv* [Industry 4.0: directions of attracting investments taking into account the interests of domestic producers]. *Economic Bulletin of Donbas*, No. 3(57). Pp. 189–216. Retrieved from: <https://nasplib.isoftware.kiev.ua/handle/123456789/161227> [in Ukrainian].

15. Franko, L.S., Pedchenko, N.S., & Strilets, V.Iu. (2025). *Derzhavna innovatsiina polityka pidvyshchennia konkurentospromozhnosti ekonomiky Ukrainy : teoriia, praktyka, vektory aktyvizatsii* [State innovation policy for increasing the competitiveness of the Ukrainian economy : theory, practice, vectors of activation] : monograph. Poltava: PUET, 407 p. Retrieved from: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/15373> [in Ukrainian].

16. Kopytko, M.I. (2024). *Vykorystannia tekhnolohii kouchynhu ta konsaltnhu v upravlinni personalom dlia pidvyshchennia efektyvnosti biznes-protsesiv, proektnoi ta innovatsiinoi diialnosti pidpriemstv z vrakhuvanniam vplyvu Industrii 4.0.* [The use of coaching and consulting technologies in personnel management to increase the efficiency of business processes, project and innovation activities of enterprises, taking into account the impact of Industry 4.0]. *Scientific Bulletin of the Lviv State University of Internal Affairs*, No. 2. Pp. 40–48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2311-844X/2024-2-6> [in Ukrainian].

Дата надходження статті: 06.11.2025 р.

Дата прийняття статті до друку: 20.11.2025 р.