

**ЕКОНОМІКА  
ECONOMICS**

**DOI: 10.31319/2709-2879.2026iss1(12).363683pp7-16**  
**УДК 004.65:005.7:004.8(045)**

**Герасименко С.С.**, д.е.н., професор, професор кафедри статистики, інформаційно-аналітичних систем і демографії

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

ORCID ID: 0000-0002-6522-3091

e-mail: serguy106@ukr.net

**Єлісеєва О.К.**, д.е.н., професор

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

ORCID ID: 0000-0003-4907-5700

e-mail: oxana.yeliseyeva@gmail.com

**Герасименко В.С.**, здобувач другого (магістерського) рівня

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ

e-mail: valikgera2002@gmail.com

**Gerasymenko Serhii**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Statistics, Information and Analytical Systems and Demography

Taras Shevchenko National University of Kyiv

**Yeliseieva Oksana**, Doctor of Economic Sciences, Professor

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro

**Herasymenko Valentyn**, Master's degree student

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ФОРМУВАННІ ІНТЕНСИВНОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ДЕМОГРАФІЧНОГО СТАРІННЯ****ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DEVELOPMENT OF AN INTENSIVE MODEL OF  
UKRAINE'S ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF  
DEMOGRAPHIC AGING**

*Демографічний спад, старіння населення та скорочення робочої сили формують довгострокові структурні обмеження соціально-економічного розвитку України. В той же час, тенденції глобальної економіки свідчать, що інновації та цифрові технології, зокрема штучний інтелект, здатні компенсувати негативний вплив демографічних змін. У статті досліджено взаємозв'язок між рівнем впровадження інновацій, використанням технологій штучного інтелекту, продуктивністю праці та динамікою ВВП України, а також здійснено прогноз до 2035 року із застосуванням економетричних моделей (ARIMA, регресійного аналізу та розширеної виробничої функції Кобба–Дугласа з урахуванням фактора AI).*

*Результати аналізу свідчать, що вплив AI на продуктивність праці є статистично значущим і перевищує вплив факторів людського капіталу, а економіки країн з високим рівнем інноваційної активності та впровадженням штучного інтелекту демонструють вищі темпи зростання навіть за умов демографічного старіння.*

*Обґрунтовано, що перехід до інноваційно-орієнтованої моделі розвитку дозволяє компенсувати скорочення трудових ресурсів і може забезпечити стійке економічне зростання України у довгостроковій перспективі.*

**Ключові слова:** демографічне старіння, штучний інтелект, функція Кобба–Дугласа, чисельність робочої сили, продуктивність праці.

*Demographic decline, population ageing, migration processes, and a reduction in the labour force create long-term structural constraints on the socio-economic development of Ukraine and generate new challenges for ensuring economic growth. At the same time, current trends in the global economy indicate that, under conditions of declining labour potential, labour productivity, technological development, and the ability of the economy to undergo innovative transformation are becoming increasingly important. A special role in these processes belongs to artificial intelligence as one of the key factors in the formation of an intensive model of economic development.*

*The article examines the relationship between the level of innovation implementation, the application of artificial intelligence technologies, labour productivity, and GDP dynamics in Ukraine. To assess the impact of technological factors, economic and mathematical modelling methods were applied, including the ARIMA model, regression analysis, and an extended Cobb–Douglas production function incorporating the technological factor. Based on the obtained results, scenario forecasts of Ukraine's economic development until 2035 were developed depending on the intensity of artificial intelligence implementation.*

*The results of the study confirmed the existence of a stable positive relationship between the level of artificial intelligence development, labour productivity, and economic growth. It was established that the impact of AI on productivity is statistically significant and can compensate for the negative consequences of a declining labour force. It was proved that countries with a high level of innovation activity and digital transformation are able to maintain economic growth even under conditions of demographic ageing.*

*The study substantiates that, for Ukraine, the implementation of artificial intelligence technologies, the development of digital competencies, and the formation of an innovation ecosystem are necessary conditions for the transition from an extensive to an intensive development model focused on increasing labour productivity, improving resource efficiency, and ensuring long-term economic resilience.*

**Key words:** *demographic ageing, artificial intelligence, Cobb–Douglas function, labour force, labour productivity.*

**JEL Classification:** C 82

**Постановка проблеми.** Розглядаючи демографічні тенденції в Україні у 2010–2023 рр можна зауважити як зменшення чисельності трудового потенціалу, так і деформацію вікової структури. Події 2014 року стали поштовхом до цих змін, а повномасштабна агресія 2022-го суттєво їх пришвидшила, спровокувавши масову міграція та хаос на внутрішньому ринку праці. Традиційна економічна думка зазвичай розглядає такий сценарій як беззаперечний вирок для економіки, оскільки депопуляція автоматично «з'їдає» податкові надходження та перетворює соціальну систему на фінансову пірву.

Втім, сучасна економічна наука пропонує альтернативний вихід: шляхом переорієнтації кількості на якість і технологічну озброєність. Цифровізація та алгоритми штучного інтелекту – це інструменти, здатні компенсувати фізичний брак робочих рук. Досвід країн – економічних лідерів – переконливо доводить, що в таких умовах зростання ВВП може бути забезпечене не екстенсивним нарощуванням задіяних ресурсів, а їхньою інтенсивною модернізацією. Виходячи з цього, негативні демографічні тенденції, які склалися в Україні, можуть стати трампліном для переходу до моделі, де дефіцит кадрів успішно компенсується суттєвим зростанням продуктивності праці та інтелектуального рівня кожного фахівця.

І, якщо класичні фактори зростання мають лінійний характер, то ШІ демонструє потужний мультиплікативний ефект: він одночасно помножує продуктивність і праці, і капіталу. Саме такий синергетичний вплив дозволяє вважати його основним складником інтенсивної економічної моделі, за впровадження якої досягається позитивний економічний ефект навіть в умовах відчутного стиснення трудового ресурсу.

У зв'язку з цим, для України пріоритетом має стати побудова інноваційно-цифрової екосистеми. У цій новій парадигмі людський капітал не втрачає своєї значущості, проте його

реальна вага тепер прямо залежить від здатності економічної системи «вбирати» та інтегрувати технології майбутнього. Саме така розроблення такої моделі інтенсивного розвитку через розгортання ШІ-інновацій було визначено основною метою проведеного дослідження.

У межах роботи були проаналізовані зв'язки між швидкістю впровадження новітніх технологій, продуктивності праці та ВВП. Побудовані моделі дають змогу не просто констатувати цей факти, а й оцінити потенційний внесок цих технологічних компонентів у довгострокову економічну стійкість країни.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика впливу демографічних змін на економіку активно досліджується у світовій науці. Для України ці питання є критичними, що підтверджується роботами Libanova (2023) щодо демографічних реалій та Gheyets (2021) щодо ендогенного зростання в умовах нестабільності [7, 5]. Також в українській науковій літературі значний внесок у дослідження демографічних та соціально-економічних трансформацій зробили Sarioglo (2020), Hladun (Makarova & Hladun, 2022) [8, 13]. Їхні праці підкреслюють системні ризики скорочення трудового потенціалу та необхідність структурної перебудови економіки у напрямі високотехнологічних і знаннєємних секторів.

Окремий напрям сучасних досліджень присвячено ролі штучного інтелекту як нового генералізованого технологічного фактору економічного розвитку. У роботі *The impact of Artificial Intelligence on productivity, distribution and growth* автори розглядають AI як технологію широкого застосування, здатну суттєво впливати на продуктивність, структуру зайнятості та темпи економічного зростання [9-11]. Дослідження підтверджує, що впровадження AI здатне прискорювати економічне зростання через автоматизацію когнітивних процесів та підвищення ефективності використання ресурсів.

У працях Filippucci, Gal та Schief значну увагу приділено кількісному оцінюванню макроекономічних ефектів використання штучного інтелекту [4]. Автори показують, що AI може забезпечити додаткове щорічне зростання продуктивності праці на 0,4–1,3 відсоткових пункти залежно від темпів поширення технологій та структури економіки країни [2, 3].

Поряд із позитивними ефектами AI у літературі також розглядаються потенційні ризики його широкого впровадження. Korinek акцентує увагу на проблемах трансформації ринку праці, нерівності та необхідності адаптації економічної політики до умов стрімкого розвитку штучного інтелекту [6].

Незважаючи на значну кількість досліджень щодо впливу штучного інтелекту на продуктивність та економічне зростання, недостатньо вивченими залишаються питання використання AI як механізму компенсації негативних наслідків демографічного старіння в країнах із трансформаційною економікою, зокрема в Україні. Саме це визначає актуальність даного дослідження та його наукову новизну.

**Мета статті.** Метою статті є обґрунтування ролі штучного інтелекту у формуванні інтенсивної моделі економічного розвитку України в умовах демографічного старіння та визначення його впливу на підвищення продуктивності праці й економічне зростання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження побудоване за багаторівневою логікою, що відображає причинно-наслідковий механізм формування економічної динаміки: демографія → технології (AI, інновації) → продуктивність → ВВП.

Такий підхід дозволяє інтегрувати демографічні, технологічні та макроекономічні фактори в єдину аналітичну систему.

Етап 1. Демографічний аналіз та прогнозування робочої сили

На першому етапі оцінюється динаміка чисельності робочої сили як базового обмежувального ресурсу економічного зростання. Для цього застосовано модель ARIMA, яка дозволяє:

- перевірити стаціонарність часових рядів,
- виявити інерційність демографічних процесів,
- побудувати середньостроковий прогноз до 2035 року.

Результати цього етапу формують базовий сценарій зміни трудових ресурсів і використовуються як вхідні параметри для подальшого моделювання.

Етап 2. Моделювання впливу інновацій та штучного інтелекту на продуктивність праці  
Другий етап спрямований на оцінювання факторів формування продуктивності праці з акцентом на інноваціях і штучному інтелекті. Для цього використано лог-лінійну регресійну модель (1):

$$\ln(\text{Productivity}) = \alpha + \beta_1 AI + \beta_2 R\&D + \beta_3 \text{Education} + \varepsilon, \quad (1)$$

де  $AI$  – індекс впровадження технологій штучного інтелекту;  $R\&D$  – витрати на дослідження та розробки (% ВВП);  $\text{Education}$  – рівень людського капіталу (частка населення з вищою освітою або витрати на освіту);  $\varepsilon$  – випадкова складова.

Такий підхід дозволяє:

- оцінити відносний внесок інновацій та  $AI$  у формування продуктивності,
- порівняти їх вплив із традиційними факторами людського капіталу,
- перевірити гіпотезу щодо домінуючої ролі технологій у сучасному економічному зростанні.

Етап 3. Макроекономічна інтеграція: розширена виробнича функція

На третьому етапі використано розширену виробничу функцію Кобба–Дугласа з урахуванням технологічного фактора (2):

$$Y = AK^\alpha L^\beta H^\gamma AI^\delta, \quad (2)$$

де  $Y$  – обсяг ВВП;  $K$  – капітал;  $L$  – праця;  $H$  – людський капітал;  $AI$  – рівень впровадження штучного інтелекту;  $A$  – сукупна факторна продуктивність.

Модель дозволяє:

- оцінити еластичність ВВП за інноваційними факторами,
- визначити внесок  $AI$  у економічне зростання,
- порівняти роль технологій і традиційних факторів виробництва.

Етап 4. Порівняльний та сценарний аналіз

На завершальному етапі результати моделей інтегруються у сценарний аналіз розвитку економіки України:

- інерційний сценарій (низький рівень інновацій),
- інтенсивний сценарій (помірне впровадження  $AI$ ),
- інноваційний сценарій (активна цифровізація та масштабне використання  $AI$ ).

Такий підхід дозволяє оцінити потенційний ефект від впровадження інноваційних технологій у довгостроковій перспективі та визначити оптимальну траєкторію розвитку.

Емпіричною базою дослідження слугували дані Державної служби статистики України, World Bank, OECD, IMF, Eurostat, United Nations, Statista.

Для оцінки рівня розвитку штучного інтелекту використано узагальнені міжнародні індекси цифровізації,  $AI$  readiness та інноваційної активності.

Гіпотези дослідження.

У межах дослідження сформульовано такі гіпотези:

1. Демографічний спад не має визначального негативного впливу на економічне зростання за умови технологічної модернізації економіки.
2. Зростання продуктивності праці може компенсувати скорочення чисельності робочої сили.
3. Інновації мають вищу довгострокову віддачу в умовах демографічного старіння, ніж політика, орієнтована на кількісне зростання населення.
4. Розвиток та впровадження технологій штучного інтелекту є ключовим фактором формування інтенсивної моделі економічного розвитку України.

На першому етапі дослідження було здійснено порівняння тенденцій зміни обсягів ВВП та продуктивності праці для низки країн. Для зіставлення було використано дані за 2010–2023 рік як найбільш актуальні та повні на момент дослідження. Узагальнюючи результати порівнянь можна стверджувати, що країни з низькою народжуваністю та старіючим населенням, зокрема Японія, Фінляндія та Південна Корея, демонструють стабільні темпи економічного розвитку за рахунок високої продуктивності праці та технологічної модернізації. Значною є роль цих чинників в розвитку економіки і інших розглянутих країн.

Тому для України актуальним є сценарій, за якого скорочення чисельності населення супроводжується зростанням інвестицій як у людський капітал, так і сучасні технології, що має змінити траєкторію соціально-економічного розвитку з екстенсивної на інтенсивну.

Виходячи з властивостей економічної природи використаних показників їх прогнозування було здійснене з залученням різних методів:

1) для прогнозування динаміки чисельності робочої сили була використана модель ARIMA. Математично модель динаміки чисельності робочої сили на основі підходу ARIMA(1,1,1) можна представити наступним чином (3):

$$\Delta L_t = c + \phi_1 \Delta L_{t-1} + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \epsilon_t, \quad (3)$$

де  $\Delta L_t$  – зміна чисельності робочої сили;  $c$  – константа;  $\phi_1$  та  $\theta_1$  – параметри авторегресії та ковзної середньої відповідно.

Модель визначила наявність інерційності процесу ( $\phi_1 > 0$ ) та стійкий негативний тренд ( $c < 0$ ), який враховує структурне старіння населення та міграційні втрати. Попередні оцінки Держстату України, за якими чисельність робочої сили України у 2025 році могла становити близько 20,47 млн осіб, та фактичні дані за 2010-2023 рр., були використані як базисний сценарій для прогнозу на 2035 рр., за вказаною моделлю, яка визначила очікувану величину скорочення робочої сили 17 % в порівнянні з 2024 р. (рис. 1).

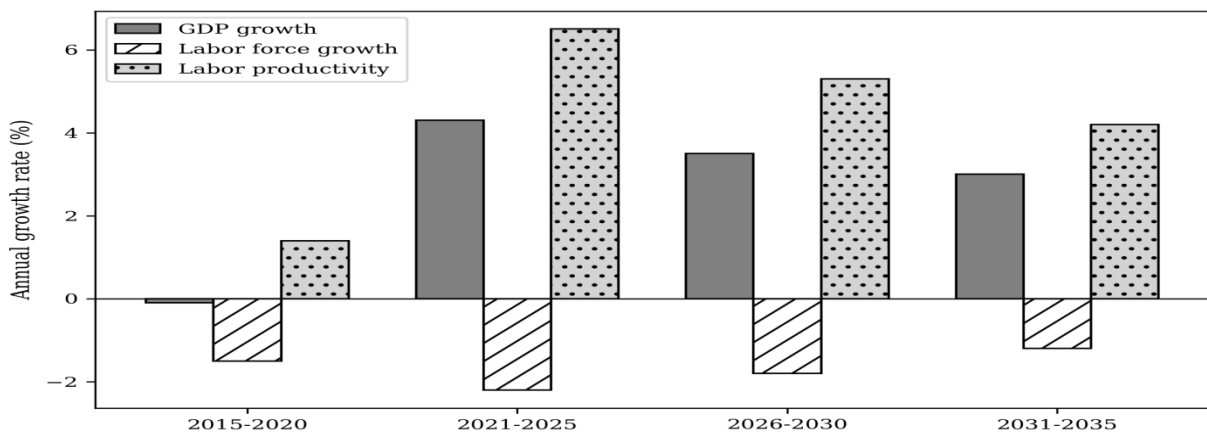


Рис. 1. Тенденції і прогноз ВВП, чисельності робочої сили та продуктивності праці в Україні у 2015-2035 рр.

Source: Author's calculations.

На наступному етапі дослідження було здійснено порівняльний аналіз рівня впровадження штучного інтелекту, інноваційної активності та макроекономічних показників у вибраних країнах (табл. 1). Інформація таблиці 1 свідчить про наявність чіткої залежності між рівнем розвитку штучного інтелекту та економічною динамікою. Країни з високим рівнем впровадження AI (Південна Корея, Японія, Фінляндія, Німеччина) демонструють значно вищі показники продуктивності праці та ВВП порівняно з країнами з нижчим рівнем цифровізації. Україна, яка характеризується найнижчими показниками інвестицій у R&D та рівня AI, демонструє стагнацію продуктивності.

Для оцінки взаємозв'язку між використанням AI та економічними показниками було проведено кореляційний аналіз (табл. 2).

Величини коефіцієнтів кореляції доводять наявність сильного позитивного зв'язку між рівнем розвитку штучного інтелекту та продуктивністю праці ( $r = 0.88$ ), а також між AI та ВВП ( $r = 0.85$ ). Водночас кореляція між традиційними факторами (R&D) і ВВП є дещо нижчою, що підтверджує посилення ролі саме цифрових технологій.

Таблиця 1. Рівень розвитку штучного інтелекту та економічні показники (2015–2023 рр.)

Країна	AI Index (0–100)	R&D (% ВВП)	Індекс продуктивності праці (2010 = 100)	Індекс ВВП (2010 = 100)
Південна Корея	85	4,8	165	168
Німеччина	75	3,1	150	155
Фінляндія	78	3,0	152	158
Японія	80	3,3	148	153
Польща	60	1,4	130	140
Україна	35	0,7	100	100

Джерело: узагальнено автором за даними World Bank, OECD та Statista

Таблиця 2. Кореляційна матриця

Показники	AI Index	R&D	Productivity	GDP
AI Index	1.00	0.82	0.88	0.85
R&D	0.82	1.00	0.79	0.76
Productivity	0.88	0.79	1.00	0.91
GDP	0.85	0.76	0.91	1.00

Джерело: розрахунки авторів

На наступному етапі було побудовано регресійну модель (1). Параметри моделі наведено в табл.3.

Таблиця 3. Результати регресії (залежна змінна — продуктивність)

Variable	Coefficient	p-value
AI Index	0.72	0.001
R&D	0.41	0.012
Education	0.28	0.045

$$R^2 = 0.84$$

Джерело: розрахунки авторів

Параметри моделі показують, що коефіцієнт при змінній AI є найбільшим і статистично значущим. Це означає, що зростання рівня впровадження штучного інтелекту на 1 % асоціюється зі збільшенням продуктивності приблизно на 0.72 %. Водночас вплив освіти є значно нижчим, що свідчить про зміну структури факторів економічного зростання.

Для оцінювання впливу чинників на ВВП було побудовано макроекономічну модель, параметри якої наведено в табл. 4 (4):

$$\ln(\text{GDP}) = \alpha + \beta_1 \text{AI} + \beta_2 \text{R\&D} + \beta_3 \text{L} + \varepsilon. \quad (4)$$

Таблиця 4. Результати регресії (ВВП)

Variable	Coefficient	p-value
AI Index	0.65	0.002
R&D	0.38	0.015
Labour (L)	0.21	0.048

$$R^2 = 0.81$$

Джерело: розрахунки авторів

Порівнюючи коефіцієнти регресії можна зауважити, що вплив AI на ВВП перевищує вплив трудових ресурсів, що підтверджує здатність технологій компенсувати демографічний спад.

Для оцінки впливу структурних змін застосовано виробничу функцію Кобба–Дугласа (3), яка для зручності оцінювання була прологорифмована (5) (табл. 5):

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln H + \delta \ln AI + \varepsilon \quad (5)$$

Таблиця 5. Параметри виробничої функції

Параметр	Оцінка	Std. Error	t-stat	p-value
$\alpha$ (капітал)	0.32	0.07	4.57	0.001
$\beta$ (праця)	0.38	0.09	4.21	0.002
$\gamma$ (людський капітал)	0.21	0.08	2.63	0.018
$\delta$ (AI)	0.37	0.06	6.12	0.000

$$R^2 = 0.89$$

$$\text{Durbin-Watson} \approx 2.1$$

*Джерело: розрахунки авторів*

Оцінювання параметрів розширеної виробничої функції показало, що всі змінні є статистично значущими на рівні 5 %. Найбільший коефіцієнт серед факторів демонструє зміна праці ( $\beta = 0.38$ ), однак коефіцієнт при змінній штучного інтелекту ( $\delta = 0.37$ ) є практично співставним за величиною, що свідчить про його ключову роль у формуванні економічного випуску.

Коефіцієнт при людському капіталі ( $\gamma = 0.21$ ) є нижчим, що підтверджує зміну структури факторів економічного зростання на користь технологічних чинників. Високе значення коефіцієнта детермінації ( $R^2 = 0.89$ ) свідчить про адекватність моделі та високу пояснювальну здатність включених змінних.

Сума коефіцієнтів ( $\alpha + \beta + \gamma + \delta \approx 1.28$ ) перевищує одиницю, що може свідчити про зростаючу віддачу від масштабу, характерну для економік, що активно впроваджують інновації та цифрові технології.

Було змодельовано три сценарії розвитку економіки України до 2035 року залежно від інтенсивності впровадження інновацій та технологій штучного інтелекту, а також пов'язаних із цим змін у продуктивності праці.

Сценарії відрізняються за такими ключовими параметрами:

- рівень впровадження штучного інтелекту (AI Index)
- обсяг інвестицій у R&D (% ВВП)
- темпи зростання продуктивності праці
- ступінь технологічної модернізації економіки

Сценарний аналіз ґрунтується на припущенні, що саме інтенсивність впровадження інновацій та технологій штучного інтелекту є визначальним фактором формування різних траєкторій економічного розвитку України:

1. Інерційний сценарій (“без технологічного прориву”): низький рівень впровадження AI (індекс ~40), повільне зростання продуктивності.

2. Інтенсивний сценарій (керована цифровізація): поступове впровадження AI (індекс ~55), зростання продуктивності на 2–3 % щороку.

3. Інноваційний сценарій (AI-driven economy): активне використання AI (індекс ~70), швидке зростання продуктивності та R&D до 2–3 % ВВП.

Значення показників для кожного сценарію були використані як вхідні параметри у виробничій функції та регресійних моделях, що дозволило оцінити їхній вплив на динаміку ВВП у довгостроковій перспективі (табл. 6).

Таблиця 6. Прогнозні сценарії

Scenario	AI Index	Productivity	GDP Index
Inertial	40	115	120
Intensive	55	135	140
Innovative	70	160	165

Джерело: розрахунки авторів

Результати розрахунків показали, що у 2035 р. різниця у ВВП між інерційним та інноваційним сценаріями може становити понад 40 %. При цьому основну частину приросту забезпечують саме технологічні фактори, зокрема впровадження штучного інтелекту, а не лише традиційні інвестиції.

2) продуктивність праці оцінено як функцію рівня впровадження штучного інтелекту та інституційної якості за допомогою лог-лінійної моделі (6):

$$\ln(\text{Productivity}_i) = \alpha + \beta_1 \ln AI_i + \beta_2 \ln \text{Institution} + \varepsilon, \quad (6)$$

де *Productivity* – індекс продуктивності праці; *AI* – показник технологічного розвитку (рівень впровадження штучного інтелекту); *Institution* – індекс інституційної якості;  $\varepsilon$  – стохастичний залишок.

Розрахунки визначили для моделі (6) такі параметри:

$$\ln(\text{Productivity}_i) = 0,92 + 0,68 \ln AI_i + 0,21 \ln \text{Institution} + \varepsilon$$

Оцінювання лог-лінійної моделі продуктивності праці підтвердило статистично значущий позитивний вплив технологічних факторів та інституційної якості. Коефіцієнт при змінній *AI* є значущим ( $p < 0,01$ ) і свідчить, що зростання рівня впровадження штучного інтелекту на 1 % асоціюється зі збільшенням продуктивності приблизно на 0,65–0,70 %. Параметр інституційної якості також є значущим ( $p < 0,05$ ), що підтверджує важливість інституційного середовища для ефективного використання цифрових технологій. Високе значення  $R^2$  (0,83) вказує на добру пояснювальну здатність моделі.

3) для ВВП були застосована виробнича функція Кобба–Дугласа (2). Модель з використанням нормованих індексів набуває вигляду:

$$Y_{2035} = 0,82^{0,25} * 1,27^{0,45} * 1,35^{0,30}$$

Еластичність випуску за технологічним фактором ( $\delta \approx 0,30$ – $0,35$ ) є співставною з еластичністю за працею, що свідчить про суттєве зростання ролі цифрових технологій у формуванні економічного випуску. Сума коефіцієнтів близька до одиниці, що підтверджує гіпотезу про постійну віддачу від масштабу. Значення  $R^2$  (0,90) засвідчує високу адекватність моделі.

Наведене підтверджує, що в умовах скорочення чисельності працівників економічне зростання дедалі більше визначається підвищенням продуктивності праці за рахунок технологічних факторів. Ключовими інструментами цього процесу виступають автоматизація, роботизація та впровадження технологій штучного інтелекту. При цьому штучний інтелект не замінює людину, а трансформує характер праці, підвищуючи ефективність виконання складних аналітичних та управлінських завдань. У поєднанні з розвитком цифрових компетентностей це формує основу економіки знань нового типу.

Для України це означає необхідність структурної перебудови економіки з акцентом на цифрові технології, розвиток інноваційних екосистем та інтеграцію у глобальні технологічні ланцюги.

Окремо оцінено модель впливу освіти на продуктивність праці (ВВП на зайнятого) (7):

$$\ln(\text{Productivity}) = \alpha + \gamma_1 \text{Education} + \gamma_2 R\&D + \varepsilon. \quad (7)$$

Коефіцієнт  $\gamma_1 = 0,009$  ( $p < 0,01$ ), що означає 0,9 % приросту продуктивності при зростанні освітнього рівня на 1 в.п. Включення змінної *R&D* підвищує пояснювальну силу моделі до 0,71, підтверджуючи синергію між освітою та інноваційною активністю. Тобто, сценарний аналіз показав суттєву диференціацію довгострокових траєкторій зростання залежно від інтенсивності інвестицій у людський капітал. За інерційного сценарію збереження поточних тенденцій

прогнозується уповільнення економічного зростання, тоді як за сценарію активної освітньої політики темпи зростання ВВП можуть перевищити базовий прогноз на 8–12 % у довгостроковій перспективі.

Кореляційний аналіз за критерієм Пірсона дав такі результати:

AI – продуктивність:  $r = 0.82$

AI – ВВП:  $r = 0.79$

Продуктивність – ВВП:  $r = 0.90$

Це також свідчить про прямий і сильний вплив технологій штучного інтелекту на економічне зростання через канал підвищення продуктивності праці.

**Висновки.** Узагальнюючи наведене можна зробити висновок, що в сучасних умовах саме технологічні фактори, зокрема штучний інтелект, стають ключовими драйверами економічного зростання. В умовах демографічного старіння AI виступає ефективним компенсатором скорочення робочої сили, забезпечуючи підвищення продуктивності без необхідності збільшення чисельності зайнятих.

Водночас людський капітал, зокрема освіта, зберігає важливу роль як базова умова ефективного впровадження штучного інтелекту, однак його вплив дедалі більше опосередковується через технологічні фактори.

У свою чергу, ефективність впровадження AI залежить від якості інституцій та рівня цифрової інфраструктури. У країнах із високим рівнем технологічного розвитку (Німеччина, Фінляндія) віддача від AI є вищою завдяки інтеграції у високотехнологічні сектори. В Україні ж ключовим викликом залишається недостатній рівень цифровізації та інвестицій у інновації.

Результати економетричного моделювання свідчать про наявність стійкого позитивного зв'язку між рівнем впровадження штучного інтелекту та продуктивністю праці, що, у свою чергу, є ключовим фактором зростання ВВП. Отримані оцінки підтверджують, що технології штучного інтелекту відіграють суттєву роль у підвищенні ефективності використання ресурсів.

Сценарне моделювання розвитку економіки України до 2035 року показало, що різниця між інерційним та інноваційним сценаріями становить понад 40 % ВВП, що доводить провідну роль впровадження III у формуванні інтенсивної моделі економічного розвитку, забезпечуючи підвищення продуктивності праці в умовах обмеженості трудових ресурсів.

### Список використаної літератури

1. Besiroglu T., Emery-Xu N., Thompson N. Economic impacts of AI-augmented R&D. arXiv preprint. 2022. URL: <https://arxiv.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
2. Chaar T., Filippucci F., Jona-Lasinio C., Nicoletti G. AI and the global productivity divide: Fuel for the fast or a lift for the laggards? *OECD Artificial Intelligence Papers*. 2025. No. 51. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
3. Filippucci F., Gal P., Laengle K., Schief M. Macroeconomic productivity gains from Artificial Intelligence in G7 economies. *OECD Artificial Intelligence Papers*. 2025. No. 41. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
4. Filippucci F., Gal P., Schief M. Miracle or Myth? Assessing the macroeconomic productivity gains from Artificial Intelligence. *OECD Artificial Intelligence Papers*. 2024. No. 29. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
5. Gheyets V. Endogenous growth in the context of overcoming the effects of the pandemic and military-political instability. *Economy of Ukraine*. 2021. Vol. 64. No. 1. P. 3–18.
6. Korinek A. Economic Policy Challenges for the Age of AI. arXiv preprint. 2024. URL: <https://arxiv.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
7. Libanova E. Demographic challenges for Ukraine: Realities and prospects. *Demography and Social Economy*. 2023. No. 1 (51). P. 3–22. DOI: <https://doi.org/10.15407/dse2023.01.003>.
8. Makarova O., Hladun O. Resilience of human capital in Ukraine under the impact of the full-scale war. *Scientific Journal of National Academy of Sciences of Ukraine*. 2022. Vol. 18. No. 2. P. 45–58.

9. OECD. Enhancing productivity and growth in an ageing society: Key mechanisms and policy options. *OECD Economics Department Working Papers*. 2024. No. 1807. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
10. OECD. OECD Compendium of Productivity Indicators 2025. Paris : OECD Publishing, 2025. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
11. OECD. The impact of Artificial Intelligence on productivity, distribution and growth: Key mechanisms, initial evidence and policy challenges. *OECD Artificial Intelligence Papers*. 2024. No. 15. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (дата звернення: 22.03.2026).
12. PwC. AI-intensive sectors are showing a productivity surge. 2024. URL: <https://www.pwc.com/> (дата звернення: 22.03.2026).
13. Sarioglu V. Assessment of human capital quality in Ukraine: Regional disparities and development priorities. *Ukrainian Society*. 2020. Vol. 73. No. 2. P. 89–104.

### References

- [1] Besiroglu T., Emery-Xu N., Thompson N. (2022) Economic impacts of AI-augmented R&D. *arXiv preprint*. Available at: <https://arxiv.org/> (accessed 22 March 2026).
- [2] Chaar T., Filippucci F., Jona-Lasinio C., Nicoletti G. (2025) AI and the global productivity divide: Fuel for the fast or a lift for the laggards? *OECD Artificial Intelligence Papers*, no. 51. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 22 March 2026).
- [3] Filippucci F., Gal P., Laengle K., Schief M. (2025) Macroeconomic productivity gains from Artificial Intelligence in G7 economies. *OECD Artificial Intelligence Papers*, no. 41. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 22 March 2026).
- [4] Filippucci F., Gal P., Schief M. (2024) Miracle or Myth? Assessing the macroeconomic productivity gains from Artificial Intelligence. *OECD Artificial Intelligence Papers*, no. 29. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 22 March 2026).
- [5] Gheyets V. (2021) Endogenous growth in the context of overcoming the effects of the pandemic and military-political instability. *Economy of Ukraine*, vol. 64, no. 1, pp. 3–18.
- [6] Korinek A. (2024) Economic Policy Challenges for the Age of AI. *arXiv preprint*. Available at: <https://arxiv.org/> (accessed 22 March 2026).
- [7] Libanova E. (2023) Demographic challenges for Ukraine: Realities and prospects. *Demography and Social Economy*, no. 1(51), pp. 3–22. DOI: <https://doi.org/10.15407/dse2023.01.003>.
- [8] Makarova O., Hladun O. (2022) Resilience of human capital in Ukraine under the impact of the full-scale war. *Scientific Journal of National Academy of Sciences of Ukraine*, vol. 18, no. 2, pp. 45–58.
- [9] OECD (2024) Enhancing productivity and growth in an ageing society: Key mechanisms and policy options. *OECD Economics Department Working Papers*, no. 1807. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 22 March 2026).
- [10] OECD (2025) *OECD Compendium of Productivity Indicators 2025*. Paris: OECD Publishing. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 22 March 2026).
- [11] OECD (2024) The impact of Artificial Intelligence on productivity, distribution and growth: Key mechanisms, initial evidence and policy challenges. *OECD Artificial Intelligence Papers*, no. 15. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 22 March 2026).
- [12] PwC (2024) AI-intensive sectors are showing a productivity surge. Available at: <https://www.pwc.com/> (accessed 22 March 2026).
- [13] Sarioglu V. (2020) Assessment of human capital quality in Ukraine: Regional disparities and development priorities. *Ukrainian Society*, vol. 73, no. 2, pp. 89–104.

Надійшла до редколегії 10.04.2026

Прийнята після рецензування 24.04.2026

Опублікована 28.05.2026