

Міжнародні економічні відносини

УДК 339.9

Антонюк Лариса Леонтіївна

доктор економічних наук,

проректор з наукової роботи, професор кафедри міжнародної економіки

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Antoniuk Larysa

Doctor of Economics, Vice-Rector for Scientific Work,

Professor of Department of International Economics

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

ORCID: 0000-0001-6921-2800

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РИНОК ПРАЦІ В ІТ- СЕКТОРІ

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE LABOUR MARKET IN THE IT SECTOR

***Анотація.** Вступ. Штучний інтелект (ШІ) став найбільш динамічною та трансформаційною з передових технологій, що глибоко змінила глобальний ІТ-сектор. Його стрімкий розвиток не тільки прискорює інновації та продуктивність, але й змінює структури зайнятості та вимоги до кваліфікації, створюючи як можливості, так і ризики для економік та ІКТ-фахівців у всьому світі.*

***Мета.** Метою дослідження є визначення впливу ШІ на ринок праці в ІТ-секторі, зосередившись на змінах у структурі зайнятості, попиті на нові навички та появі нових професійних профілів.*

***Матеріали і методи.** Матеріалами дослідження є емпіричні дослідження, аналітичні звіти, галузеві опитування та міжнародні прогнози. Для виявлення тенденцій на ринку праці, оцінки трансформацій*

у кваліфікації та аналізу наслідків для розвитку трудових ресурсів в ІТ-секторі були використані порівняльні та аналітичні методи.

Результати. Швидка інтеграція ІІІ та пов'язаних з ним цифрових технологій безпосередньо впливає на еволюцію технічних навичок, необхідних ІКТ-фахівцям. У міру того, як системи ІІІ все частіше беруть на себе рутинні завдання, такі як програмування, управління даними та створення базового контенту, попит на традиційні технічні компетенції поступово знижується. Натомість нові набори навичок, пов'язані з етикою ІІІ, грамотністю, швидким інжинірингом, архітектурою великих мовних моделей та аналітикою даних, стають критично важливими для підтримки інновацій та забезпечення відповідального впровадження нових технологій. Наразі в розвитку ІІІ домінують розвинені економіки та провідні корпорації, що створює ризик поглиблення глобальної нерівності.

Перспективи подальших досліджень включають більш глибоке емпіричне вивчення довгострокових наслідків автоматизації на основі ІІІ для стабільності зайнятості та розподілу доходів в ІТ-секторі; порівняльні дослідження між розвиненими та країнами з перехідною економікою для виявлення розбіжностей у траєкторіях адаптації; а також міждисциплінарний аналіз етичних, регуляторних та соціальних наслідків інтеграції ІІІ у професійну практику. Крім того, майбутні дослідження можуть бути присвячені моделям безперервного навчання та адаптивності робочої сили, а також ролі міжнародного співробітництва у зменшенні глобальних асиметрій у розвитку та використанні ІІІ.

Ключові слова: штучний інтелект, інформаційно-комунікаційні технології, ІТ-сектор, людський капітал, ІКТ-фахівці, ІКТ-компанії, конкурентоспроможність.

Summary. *Introduction. Artificial intelligence (AI) has become the most dynamic and transformative of advanced technologies, profoundly changing the global ICT sector. Its rapid development is not only accelerating innovation and productivity, but also changing employment structures and skill requirements, creating both opportunities and risks for economies and ICT professionals around the world.*

Purpose. The purpose of the study is to determine the impact of AI on the labour market in the ICT sector, focusing on changes in the structure of employment, demand for new skills and the emergence of new professional profiles.

Materials and methods. The research materials include empirical studies, analytical reports, industry surveys, and international forecasts. Comparative and analytical methods were used to identify trends in the labour market, assess changes in qualifications, and analyse the implications for human resource development in the ICT sector.

Results. The rapid integration of AI and related digital technologies is directly influencing the evolution of the technical skills required of ICT professionals. As AI systems increasingly take over routine tasks such as programming, data management and basic content creation, the demand for traditional technical competencies is gradually declining. Instead, new skill sets related to AI ethics, literacy, rapid engineering, large language model architecture, and data analytics are becoming critical to supporting innovation and ensuring the responsible deployment of new technologies. Currently, developed economies and leading corporations dominate AI development, creating the risk of deepening global inequality.

Discussion. Prospects for further research include a deeper empirical examination of the long-term effects of AI-driven automation on employment stability and income distribution in the ICT sector; comparative studies across advanced and emerging economies to identify divergent adaptation trajectories;

and interdisciplinary analyses of the ethical, regulatory, and social implications of AI integration into professional practices. Additionally, future studies could explore models of lifelong learning and workforce adaptability, as well as the role of international cooperation in mitigating global asymmetries in AI development and use.

Key words: *artificial intelligence, information and communication technologies, ICT sector, human capital, ICT professionals, ICT companies, competitiveness.*

Постановка проблеми. Зростаюча популярність штучного інтелекту (ШІ) породила цілий спектр думок в наукових та професійних колах, особливо в контексті зайнятості в ІТ-секторі. З одного боку, критики стверджують, що швидкий розвиток та інтеграція ШІ можуть зробити певні ІТ-посади застарілими. З іншого боку, прихильники наголошують, що ця нова технологія пропонує значні можливості для інновацій та професійного зростання в цьому секторі. Оскільки ШІ все більше впроваджується в широкий спектр галузей, він готовий створити нові шляхи для професійної участі, підкреслюючи необхідність для амбітних ІКТ-фахівців розвивати майстерність у компетенціях, пов'язаних зі ШІ. Сучасні дослідження часто розглядають ці аспекти ізольовано, не маючи цілісного підходу до того, як ШІ змінює попит на робочі місця, переосмислює важливі компетенції та зміщує баланс між скороченням, спричиненим автоматизацією, та зростанням зайнятості. Ця прогалина перешкоджає розробці обґрунтованих стратегій використання переваг ШІ, мінімізуючи при цьому його негативний вплив на ІКТ-фахівців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значна частина останніх досліджень зосереджена на багатогранному впливі ШІ на ринки праці, структури зайнятості та професійний розвиток. Зокрема, дослідження [1-5] розглядають ці динамічні процеси в широкому контексті на рівні

національної економіки. Дослідження [1-2] підкреслюють як ризики витіснення робочої сили, так і появу нових професій, пов'язаних із ШІ, висвітлюючи подвійну природу технологічних трансформацій. Водночас, дослідження [3], використовуючи аналіз фазового портрета, демонструє нелінійний та динамічний характер адаптації ринку праці в умовах впровадження ШІ. Натомість дослідження [4] зосереджується на балансі переваг та недоліків, підкреслюючи важливість узгодження політики з інноваціями. На міжнародному рівні автори дослідження [5] надають систематичний огляд, вказуючи на значні зміни у необхідних навичках та вплив ШІ на добробут працівників на глобальних ринках.

Більш секторальний погляд представлений у дослідженнях [6-9], які вивчають вплив ШІ на Індустрію 4.0 та ІТ-сектор ІКТ, а саме: аналізують трансформацію робочих процесів у промислових організаціях, що використовують ШІ, відзначаючи як підвищення ефективності, так і виклики в адаптації робочої сили [6]; розглядають ринок праці в ІТ-секторі, підкреслюючи структурні зміни у складі робочих місць та попиті на навички під впливом революції ШІ [7]; досліджують кейс словенського ІТ-сектора, визначаючи еволюцію профілю зайнятості, пов'язаної з ШІ, та необхідні компетенції [8]; досліджують програмну інженерію, підкреслюючи як загрози скорочення робочих місць, так і можливості для інновацій, що створюють додану вартість [9].

Окрім наукових досліджень, низка звітів від експертів галузі та міжнародних організацій [10-17] надають практичні відомості про поточні та майбутні трансформації ринку праці в ІТ-секторі. Компанії «IBM» [10] та «Beetroot» [14] наголошують на зростаючій інтеграції ШІ в розробку програмного забезпечення, тоді як «Sellick Partnership» [12] та «Nexford University» [17] підкреслюють зміни в попиті на ІКТ-фахівців та нові профілі навичок. Глобальні оцінки, включаючи «Звіт ЮНКТАД про технології та інновації 2025» [11] та «Глобальний барометр робочих місць

у сфері ІІІ» від РwC [13], підкреслюють нерівномірний розподіл можливостей, пов'язаних із ІІІ, між розвиненими та країнами, що розвиваються. Прогнози ЮНКТАД щодо розвитку ринку ІІІ до 2033 р. [15], підкреслюють масштаби трансформації, тоді як «Cisco» [16] звертає увагу на критичну роль генеративного ІІІ у перетворенні структур робочої сили в ІТ-секторі.

Метою статті є критичний огляд впливу ІІІ на ринок праці в ІТ-секторі, зосереджуючись на визначенні як можливостей, так і викликів, що виникають внаслідок трансформації, зумовленої ІІІ. Додатково, дослідження має на меті визначити, як інновації на основі ІІІ змінюють конкурентну динаміку в ІКТ, переосмислюють вимоги до кваліфікації ІКТ-фахівців та впливають на розподіл можливостей між розвиненими та країнами, що розвиваються.

Матеріали і методи. Основними матеріалами для дослідження є рецензовані академічні публікації вітчизняних та іноземних науковців, галузеві звіти, аналітичні огляди та маркетингові дослідження.

В процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: огляд літератури (щоб виявити, зібрати та критично оцінити відповідні публікації, звіти і т.д., що стосуються впливу ІІІ на ринок праці в ІТ-секторі), аналіз та синтез (щоб вилучити ключові висновки з різних джерел, порівняти результати та інтегрувати їх у цілісне розуміння впливу ІІІ на зайнятість, вимоги до кваліфікації та трансформацію ІТ-сектору), систематизація (щоб упорядкувати та структурувати результати попередніх досліджень, висвітлюючи основні тенденції, можливості, виклики та прогалини в сучасних знаннях).

Виклад основного матеріалу. Штучний інтелект (ІІІ) стає найбільш динамічною та трансформаційною з усіх передових технологій. Згідно з прогнозами Конференції ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД), очікується, що світовий ринок ІІІ зросте з 189 млрд доларів у 2023 р. до

приблизно 4,8 трлн доларів у 2033 р., що становить 25-кратне збільшення лише за одне десятиліття [11]. Таке швидке зростання дозволить ШІ збільшити свою частку на ринку передових технологій з 7% у 2023 р. до майже 30% у 2033 р., тим самим зміцнивши свою позицію як домінуючого технологічного сектора [11].

Двигунами цього безпрецедентного зростання є як технологічні, так і економічні фактори. Постійні прориви в області генеративного штучного інтелекту (з англ. «GenAI») роблять системи ШІ все більш потужними, універсальними та ефективними. З 2022 р. організації по всьому світу експериментують з додатками GenAI у створенні контенту, розробці продуктів, автоматизованому кодуванні, тестуванні ПЗ, обслуговуванні клієнтів та персоналізованому користувацькому досвіді. ШІ також прискорює прогрес в інших передових технологіях, підвищуючи їхню продуктивність: наприклад, він дозволяє пристроям Інтернету речей діяти автономно, підтримує 5G-з'єднання з інтелектуальним управлінням трафіком, посилює кібербезпеку у поєднанні з блокчейном, оптимізує технології зеленої енергії та покращує точність нанотехнологій і редагування генів [11].

Однак економічна концентрація розвитку ШІ підкреслює потенційну нерівність, оскільки у 2022 р. лише 100 компаній, переважно у США та Китаї, становили 40 % світових досліджень і розробок (R&D) у галузі ШІ. Разом ці дві країни володіють 60 % патентів на ШІ та публікуючи третину всіх світових наукових праць в галузі ШІ [15]. Така концентрація створює ризик посилення існуючих розбіжностей, оскільки розвинені економіки отримують вигоду від потужної інфраструктури, значного капіталу та висококваліфікованої робочої сили, тоді як багато країн, що розвиваються, залишаються на периферії інновацій у сфері ШІ, що матиме глибокі наслідки для світового ринку праці. За оцінками, ШІ може вплинути на 40% робочих місць у всьому світі, причому найбільший ризик

автоматизації існує в розвинених економіках, де може бути втрачено до третини робочих місць, водночас у цих же економіках майже 27% робочих місць можуть бути доповнені ІІІ, що підвищить продуктивність і доповнить людські навички [15].

Для країн, що розвиваються, наздоганяння вимагатиме термінових заходів, оскільки вже до 2023 р. дві третини розвинених економік прийняли національні стратегії в галузі ІІІ, порівняно з лише 30% країн, що розвиваються, і лише 12% найменш розвинених країн [11; 15]. Таким чином, щоб залишатися конкурентоспроможними, ці економіки повинні інвестувати в три критично важливі сфери: інфраструктуру (електроенергія, інтернет та обчислювальні потужності), системи даних (відкриті та спільні системи обміну даними) та розвиток навичок (інтеграція знань про ІІІ в освіту на всіх рівнях). Без таких заходів переваги ІІІ ризикують опинитися в руках невеликої групи багатих країн та ТНК, а більшість країн залишаться залежними, а не конкурентоспроможними.

Зокрема, впровадження штучного інтелекту в ІТ-секторі стало одночасно трансформаційною можливістю та джерелом значних суперечок. Прихильники наголошують на здатності ІІІ підвищувати операційну ефективність, оптимізувати витрати, знижувати рівень помилок, забезпечувати прийняття рішень на основі даних та стимулювати інновації шляхом розробки нових застосувань [9; 12]. З цієї точки зору, ІІІ позиціонується не просто як інструмент автоматизації процесів, а як стратегічний актив, здатний змінити конкурентний ландшафт ІТ-індустрії.

І навпаки, критики підкреслюють потенційні негативні наслідки інтеграції ІІІ, особливо щодо стабільності зайнятості, творчого потенціалу, етичного управління, фінансової доцільності та безпеки системи [9; 12]. Особливо виражені побоювання щодо скорочення робочих місць, а емпіричні дані свідчать про те, що значна частина організацій, які

впроваджують ШІ, очікують скорочення робочої сили. Крім того, внутрішні обмеження ШІ у відтворенні людської креативності та емоційного інтелекту, поряд з невирішеними етичними та кібербезпековими проблемами, посилюють побоювання щодо його широкого розгортання.

Відповідно до дослідження [13], частка вакансій на світовому ІКТ-ринку значно скоротилася за останнє десятиліття, знизившись з 6,2% у 2012 р. до 3,4% у 2024 р., відображаючи більш загальне уповільнення найму після пандемічного сплеску найму в сфері інформаційних технологій (рис. 1). Тільки у 2024 р. понад 40% ІКТ-професій, зафіксували річне зниження частки вакансій. Незважаючи на цю тенденцію до зниження відносної частки робочих місць, абсолютна чисельність робочої сили в світовому ІТ-секторі стабільно зростала, а глобальна зайнятість в ІКТ зросла на понад 80% між 2000 і 2022 рр.

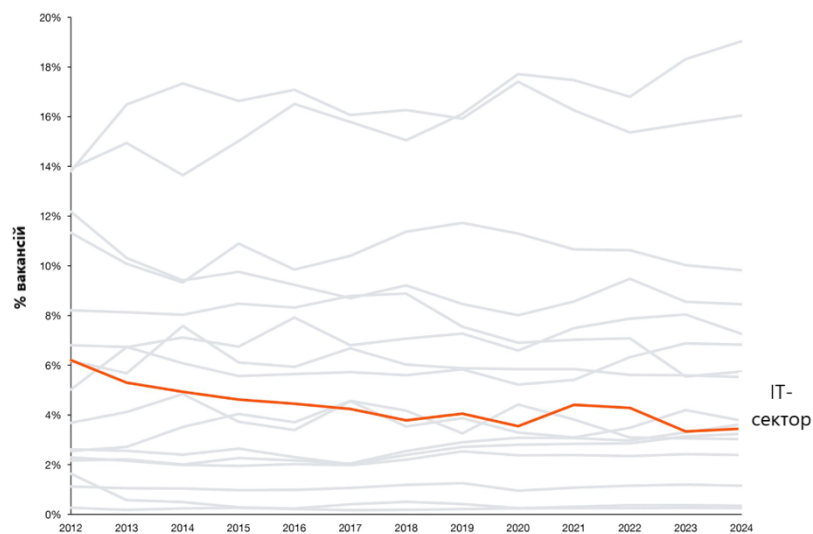


Рис. 1. Динаміка частки вакансій в ІТ-секторі, 2012–2024 рр.

Джерело: перекладено з [13]

Хоча відносна активність найму персоналу сповільнилася, попит на фахівців з ШІ в сфері ІКТ посилюється. У 2024 р. 8,8% вакансій в сфері ІКТ вимагали наявності навичок у сфері ШІ — це більш ніж удвічі перевищує середній показник по всіх галузях і є найвищим показником серед усіх

секторів у світі (рис. 2). Найбільший попит зосереджений у сферах машинного навчання, кібербезпеки, хмарних операцій та архітектури інфраструктури, що свідчить про структурний перехід від кількісного розширення робочої сили до поглиблення технічних можливостей, оскільки ІКТ-компанії надають пріоритет високотехнологічним ролям, необхідним для ініціатив з цифрової трансформації [13].

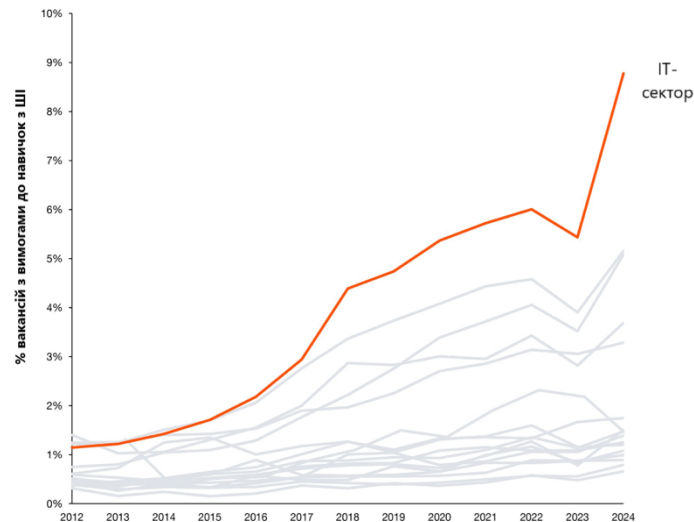


Рис. 2. Динаміка % вакансій, що вимагають навичок у сфері ШІ в ІТ-секторі, 2012–2024 рр.

Джерело: перекладено з [13]

Попит роботодавців на посади, пов'язані з ШІ, продовжує зростати, навіть незважаючи на те, що загальна частка вакансій у цьому секторі скорочується. У період з 2019–2024 рр. кількість вакансій для посад, де робота людини доповнюється ШІ, зросла на 24%, випереджаючи зростання кількості посад, які можна автоматизувати (22%) [13]. Тобто, від розробників, аналітиків та інженерів все частіше очікують використання систем ШІ для оптимізації робочих процесів, виявлення помилок та створення компонентів, що відображає скоріше співпрацю, а не заміщення ШІ.

У більшості економік професії в ІТ-секторі, які піддаються впливу ШІ, зазнають більш швидких змін у навичках, ніж професії, які можна

автоматизувати [13]. Набір технічних навичок, необхідних для цих посад, швидко еволюціонує, зростає попит на знання в області інтерфейсів програмування ІІІ (API), великих мовних моделей (LLM), векторних баз даних та швидкої інженерії, спричинивши зростання дисбалансу: надлишку ІКТ-фахівців загального профілю та нестачі кандидатів з глибокими знаннями в області ІІІ. Крім того, у 2020 р. лише 14% МСП в ЄС наймали ІКТ-фахівців, порівняно з 76% великих підприємств, що обмежувало здатність МСП інтегрувати технології ІІІ та ефективно конкурувати в цифровій економіці [13].

ІКТ-фахівці, які володіють навичками роботи з ІІІ, отримують значні переваги в оплаті праці. Робочі місця, що вимагають знань у галузі ІІІ в ІТ-секторі, зараз забезпечують середню надбавку до заробітної плати, яка значно перевищує міжгалузевий показник у 56% [13]. До того ж, у 2024 р. ІКТ-фахівці, які виконують функції з доповненням та розширенням ІІІ, отримували надбавку в розмірі 95% порівняно з аналогічними посадами, що не вимагають знань у галузі ІІІ [13]. Водночас, це одні з найвищих премій до заробітної плати серед усіх галузей світової економіки. Відповідно, можемо зробити наступний висновок: ІІІ не знижує цінність праці, а підвищує її, особливо для ІКТ-фахівців, здатних ефективно співпрацювати з інтелектуальними системами.

Фахівці компанії «ІВМ» зазначають, ІІІ підвищує ефективність, креативність та продуктивність протягом усього життєвого циклу розробки програмного забезпечення. Ключові сфери використання ІІІ в розробці програмного забезпечення включають [10; 14]:

1. *генерацію коду* (інструменти на базі ІІІ генерують або пропонують код на основі вхідних даних природною мовою, виконують автодоповнення та синтезують шаблонний код або цілі функції);

2. *виявлення та виправлення помилок* (ШІ аналізує шаблони коду, щоб виявити дефекти, передбачити помилки та надати автоматизовані пропозиції щодо налагодження або виправлення);

3. *автоматизацію тестування* (ШІ генерує комплексні тестові випадки на основі вимог, оптимізує вибір тестів та визначає пріоритетність критичних тестів для скорочення часу та ресурсів);

4. *управління проєктами* (ШІ автоматизує планування, розподіл ресурсів та оцінку часу, використовуючи історичні дані для підвищення точності планування);

5. *документацію* (ШІ використовує обробку природної мови для автоматичного створення та підтримки проєктної документації, а також перекладу технічного контенту кількома мовами);

6. *рефакторинг та оптимізацію* (ШІ рекомендує структурні покращення, виявляє погані практики та оптимізує продуктивність коду для зручності та ефективності обслуговування);

7. *покращення безпеки* (ШІ виявляє вразливості, такі як SQL-ін'єкції або міжсайтовий скриптинг, відстежує загрози та підтримує аудит коду);

8. *пайплайни DevOps та CI/CD* (ШІ автоматизує моніторинг, масштабування та управління інфраструктурою, покращуючи швидкість та надійність розгортання);

9. *UX-дизайн* (ШІ створює користувацькі інтерфейси на основі шаблонів, персоналізує досвід та проводить А/В-тестування на основі ШІ для визначення оптимальних дизайнів);

10. *архітектурний дизайн* (ШІ пропонує оптимальні, масштабовані архітектури ПЗ на основі найкращих практик та вимог проєкту, включаючи проєкти для наукомістких галузей).

Крім того, генеративний ШІ (з англ. «Gen AI») змінює життєвий цикл розробки ПЗ, автоматизуючи процеси, прискорюючи розробку,

покращуючи якість коду та знижуючи витрати. Його інтеграція підвищує продуктивність та оптимізує ефективність на кожному етапі, зокрема під час [10; 14]:

1. *збору та аналізу вимог* (ШІ покращує обробку вхідних даних природною мовою для перетворення концепцій високого рівня на детальні вимоги, аналіз бізнес-цілей та потреб користувачів, а також передбачення функціональних специфікацій, тим самим зменшуючи кількість помилок та скорочуючи етап аналізу);

2. *проєктування та планування* (ШІ пропонує оптимальні архітектури, макети UI/UX та системні проєкти на основі обмежень проєкту; генерує макети, специфікації та діаграми; а також забезпечує повторне використання технічних проєктів, підвищуючи узгодженість та ефективність);

3. *розробки* (ШІ автоматизує повторювані завдання кодування, генерує сегменти коду або повні функції, а також надає автозаповнення на основі штучного інтелекту та пропозиції в режимі реального часу для підвищення точності та швидкості розробки).

4. *тестування* (ШІ автоматично генерує та виконує тестові випадки, виявляє дефекти на ранніх стадіях та зменшує зусилля «ручного» тестування, тим самим покращуючи якість ПЗ);

5. *розгортання* (оптимізує пайплайни CI/CD, прогножуючи збої, рекомендує коригування та керуючи просуванням додатків у різних середовищах, забезпечуючи безперебійні релізи зі скороченим часом простою);

6. *технічного обслуговування та підтримки* (ШІ проводить моніторинг продуктивності системи, виявляє аномалії, прогнозує потенційні збої та надає рекомендації щодо рефакторингу та оптимізації коду для підвищення надійності та мінімізації часу вирішення проблем);

7. документування (ШІ генерує та оновлює технічну документацію, включаючи посібники з API та пояснення коду, забезпечуючи точність та зменшуючи «ручне» навантаження);

8. зворотного зв'язку та постійного вдосконалення (ШІ аналізує поведінку користувачів та дані про продуктивність ПЗ, щоб рекомендувати покращення, визначати пріоритети функцій та інформувати про майбутні цикли розробки).

Таким чином, опанування та впровадження ШІ має стратегічне значення для подальшого розвитку та міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектору національної економіки, оскільки ШІ функціонує не тільки як трансформаційна технологія, що стимулює інновації в продуктах, послугах та бізнес-моделях, але й як важливий фактор ефективності, масштабованості та створення вартості. Крім того, інтеграція ШІ підвищує здатність ІКТ-компаній обробляти та аналізувати великі обсяги даних, автоматизувати складні процеси та розробляти інтелектуальні рішення, які швидше та точніше реагують на потреби світового ІКТ-ринку. Додатково, впровадження ШІ зміцнює позиції національних ІТ-секторів у ГЛВ, дозволяючи їм вийти за межі традиційних функцій аутсорсингу та перейти до високоцінних видів діяльності (наприклад, дослідження, проектування та передова аналітика). Відповідно, країни та компанії, які інвестують у розвиток можливостей ШІ, мають кращі позиції для залучення ПІІ, сприяння цифровому підприємництву та підтримки довгострокової конкурентоспроможності в глобальному технологічному середовищі.

У табл. 1 представлено порівняльний огляд технічних навичок в ІТ-секторі, в якому виділено ті, що, як очікується, стануть більш затребуваними, та ті, що, як передбачається, втратять свою актуальність у різних посадах. З одного боку, компетенції, пов'язані з ШІ за прогнозами компанії «Cisco» [16] набудуть значного значення, що відображає

трансформаційну роль технологій III у переформатуванні професійних вимог. З іншого боку, очікується, що більш традиційні або рутинні навички втратять свою актуальність, оскільки ці функції все частіше виконуватимуться автоматизовано, сучасними програмними засобами та інтелектуальними системами. Відповідно, визначений контраст ілюструє зміну пріоритетів на ринку праці в IT-секторі та підкреслює зростаючу необхідність адаптації ІКТ-фахівців до нових технологічних парадигм.

Таблиця 1

Прогнозована релевантність технічних навичок в IT-секторі

Технічні навички, актуальність яких зростає (% посад)		Технічні навички, які стануть менш актуальними (% посад)	
100%	етика та відповідальне використання III	31%	базове програмування та мови
100%	грамотність у сфері III	18%	створення контенту
66%	інженерія промптів	18%	управління даними
20%	архітектура великих мовних моделей	16%	пошук інформації
20%	гнучкі методології	13%	підтримка документації
20%	аналітика даних	13%	SQL
11%	машинне навчання	7%	ручна робота з XML
11%	генерація з доповненим пошуком	7%	ручне написання скриптів Perl
11%	TensorFlow	7%	інтеграційне ПЗ
9%	обробка природної мови (NLP)	4%	ручний аналіз шкідливого ПЗ

Джерело: перекладено з [16, с. 15]

Цей перехід (табл. 1) відображає більш широкі структурні зміни в IT-секторі, де конкурентоспроможність залежить не стільки від стандартизованого технічного виконання, скільки від передових аналітичних, адаптивних та інтеграційних можливостей. Отже, ІКТ-фахівці повинні постійно оновлювати свою базу знань та набувати міждисциплінарних навичок, що поєднують технічну експертизу з етичною свідомістю, стратегічним мисленням та вирішенням проблем. Нездатність адаптуватися до цих змін може призвести до зниження працевлаштованості на індивідуальному рівні та ослаблення загальної

конкурентоспроможності ІТ-сектору національної економіки на міжнародному рівні.

З огляду на сучасні технологічні та промислові тенденції, аналітики прогнозують [17], що найпопулярнішими професіями, пов'язаними з ІІІ, будуть наступні (табл. 2).

Таблиця 2

Найбільш затребувані ІІІ-професії в ІТ-секторі

Посада	Посадові обов'язки	Причина актуальності
<i>Інженер з машинного навчання</i>	розробка, оптимізація та впровадження моделей машинного навчання для аналізу даних та прогнозних завдань; співпраця з фахівцями з обробки даних та інженерами-програмістами для інтеграції рішень ІІІ в робочі процеси організації	оскільки машинне навчання є основою сучасних систем ІІІ, ця професія залишається центральною для розвитку та застосування технологій ІІІ в різних галузях
<i>Інженер з комп'ютерного бачення</i>	розробка та впровадження алгоритмів, що дозволяють комп'ютерам інтерпретувати та обробляти візуальні дані, включаючи зображення та відеопотоки	попит зумовлений інтеграцією комп'ютерного бачення в діагностику охорони здоров'я, автономні транспортні засоби, промислову автоматизацію та системи безпеки
<i>Інженер-робототехнік</i>	розробка інтелектуальних роботизованих систем, здатних виконувати складні та адаптивні завдання у виробництві, логістиці та медичній допомозі	потреба у вирішенні проблеми нестачі робочої сили та забезпечує вищий рівень автоматизації в трудомістких секторах
<i>Інженер з обробки природної мови</i>	розробка систем, що сприяють взаємодії між людьми та машинами за допомогою природної мови (чат-боти, віртуальні помічники та платформи розпізнавання мовлення)	поширення розмовних платформ ІІІ зробило знання NLP важливою компетенцією
<i>Інженер з генеративного ІІІ</i>	розробка та вдосконалення генеративних моделей, здатних створювати оригінальний контент (текст, зображення, аудіо та відео), що імітує людську творчість	генеративний ІІІ є основою автоматизованого створення контенту, креативних індустрій, синтезу зображень та інтерактивних медіа
<i>Інженер з обробки даних</i>	застосування аналітики та прогнозного моделювання на основі ІІІ для отримання корисної інформації зі складних та великомасштабних наборів даних	зі зростанням обсягів даних організації все більше покладаються на Data Science на основі ІІІ для прийняття стратегічних рішень
<i>Менеджер з</i>	координація розробки,	оскільки ІКТ-компанії

розробки ІІІ-продуктів	впровадження та масштабування продуктів на базі ІІІ; інтеграція технологічного досвіду з бізнес-стратегією для забезпечення актуальності на ринку	прагнуть узгодити інновації у сфері ІІІ з бізнес-цілями та потребами клієнтів
------------------------	---	---

Джерело: перекладено з [17]

Інтеграція технологій ІІІ в робочі процеси розробки не лише підвищує ефективність, але й вимагає нового та складного набору навичок, що виходять за рамки традиційного програмування. Розробникам дедалі більше потрібно володіти компетенціями в таких галузях, як інтеграція машинного навчання, автоматизоване проєктування та тестування, інтелектуальні системи безпеки та оркестрація робочих процесів на основі ІІІ.

Зазначимо, наразі ІІІ більше не є спекулятивною концепцією, а є невід'ємною складовою сучасного веб-розроблення, оскільки його застосування охоплює фронтенд, бекенд та фулстек-розроблення, надаючи можливості для автоматизації, персоналізації, підвищення безпеки та ефективності. Однак для досягнення успіху в цьому напрямку потрібно більше, ніж просто знання окремих інструментів. Відповідно, розробники повинні розвивати критичне мислення, щоб визначати, коли і як слід застосовувати ІІІ, зберігати здатність адаптуватися до нових технологій і розвивати компетенції, які доповнюють можливості ІІІ, а не дублюють їх. Крім того, в подальшому найбільш конкурентоспроможними ІКТ-фахівцями будуть не ті, хто намагається протистояти автоматизації, а ті, хто ефективно інтегрує ІІІ у свою професійну практику. Тому, інвестиції в освоєння ІІІ та експерименти з ним є не тільки шляхом до індивідуального кар'єрного зростання, але й важливим фактором стимулювання інновацій та збереження конкурентоспроможності в більш широкій цифровій економіці.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, ШІ став головним рушієм трансформації в глобальному ІТ-секторі, змінивши як технологічний прогрес, так і динаміку ринку праці. Крім того, швидке поширення використання ШІ сприяє інноваціям, підвищує продуктивність і дозволяє інтегрувати передові цифрові рішення в різних галузях економіки. Водночас висока концентрація розвитку ШІ в обмеженій кількості країн і корпорацій створює ризик поглиблення глобальної нерівності, особливо між розвиненими та країнами, що розвиваються. Еволюція ШІ переосмислює структуру зайнятості, де попит зміщується від рутинних функцій до високоцінних, наукоємних ролей, що поєднують технічну експертизу з адаптивністю, етичною свідомістю та стратегічним мисленням. Відповідно, для ІКТ-фахівців це означає постійне підвищення кваліфікації та набуття міждисциплінарних компетентностей, а для національних економік – необхідність систематичних інвестицій в ІКТ-інфраструктуру, системи даних та освіти. У цьому контексті володіння навичками з використання ШІ та його стратегічне застосування вже не є опціональними, а стають необхідними умовами для підтримання довгострокової конкурентоспроможності, технологічного суверенітету та участі у глобальній цифровій економіці.

Література

1. Єсіна О.Г., Михайлов В.В. Вплив штучного інтелекту на ринок праці. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2024. Т. 3-4, № 316-317. С. 100–109. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-3-4-316-317-100-109>
2. Костик Є.П., Цимбал К.О. Вплив штучного інтелекту на ринок праці. *Економіка і регіон*. 2024. № 3(94). С. 6–12. DOI: [https://doi.org/10.26906/eir.2024.3\(94\).3477](https://doi.org/10.26906/eir.2024.3(94).3477)
3. Місюрка П. Аналіз впливу впровадження штучного інтелекту на

динаміку ринку праці за допомогою методу фазових портретів. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2024. Т. 337, № 3(2). С. 205–211. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-337-3-30>

4. Дашко І., Череп О., Михайліченко Л. Розвиток штучного інтелекту: переваги та недоліки. *Економіка та суспільство*. 2024. № 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-31>

5. Cramarencu R. E., Burcă-Voicu M. I., Dabija D. C. The impact of artificial intelligence (AI) on employees' skills and well-being in global labor markets: A systematic review. *Oeconomia Copernicana*. 2023. Vol. 14, no. 3. P. 731–767. DOI: <https://doi.org/10.24136/oc.2023.022>

6. Impact of artificial intelligence on employees working in industry 4.0 led organizations / N. Malik et al. *International Journal of Manpower*. 2022. Vol. 43, no. 2. P. 334–354. DOI: <https://doi.org/10.1108/ijm-03-2021-0173>

7. The impact of the AI revolution on the ICT labour market / D. Grzonka et al. *Edukacja Biologiczna i Środowiskowa*. 2023. Vol. 2023, no. 2(80). DOI: <https://doi.org/10.24131/3247.230204>

8. Redek T., Boškoski P., Godnov U. The characteristics of an AI and ICT employment and skills in Slovenia. *Beyond bits and algorithms : redefining businesses and future of work*. Ljubljana, 2023. P. 287–299. URL: https://www.ef.uni-lj.si/assets/Studij/IMB/PKP-knjiga/PKP_23_Beyond-Bits-and-Algorithms_Redefining-Business-and-Future-of-Word.pdf (дата звернення: 14.07.2025).

9. Rajuroy A., Mary B.J. The Impact of AI on the Software Engineering Job Market: Threats and Opportunities. URL: https://www.researchgate.net/publication/390209369_The_Impact_of_AI_on_the_Software_Engineering_Job_Market_Threats_and_Opportunities (дата звернення: 14.07.2025).

10. AI in software development. URL:

<https://www.ibm.com/think/topics/ai-in-software-development> (дата звернення: 14.07.2025).

11. Technology and innovation report 2025: Inclusive Artificial Intelligence for Development. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/tir2025_en.pdf (дата звернення: 14.07.2025).

12. The impact of artificial intelligence on IT jobs. URL: <https://www.sellickpartnership.co.uk/resources/blog/the-impact-of-artificial-intelligence-on-it-jobs/> (дата звернення: 14.07.2025).

13. The Fearless Future: 2025 Global AI Jobs Barometer. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/artificial-intelligence/ai-jobs-barometer.html> (дата звернення: 14.07.2025).

14. How Will AI Affect Software Development? URL: <https://beetroot.co/ai-ml/how-will-ai-affect-software-development/> (дата звернення: 14.07.2025).

15. AI market projected to hit \$4.8 trillion by 2033, emerging as dominant frontier technology. URL: <https://unctad.org/news/ai-market-projected-hit-48-trillion-2033-emerging-dominant-frontier-technology> (дата звернення: 14.07.2025).

16. The Impact of Generative AI. URL: <https://www.cisco.com/c/m/ai-enabled-ict-workforce-consortium.html> (дата звернення: 14.07.2025).

17. The Most In-Demand AI Careers of 2025 (and the skills it takes to get them). URL: <https://www.nexford.edu/insights/the-most-in-demand-ai-careers-of-2025> (дата звернення: 14.07.2025).

References

1. Yesina, O. & Mykhailov, V., (2024). The impact of artificial intelligence on the labour market. *Scientific Bulletin of the Odessa National Economic University* [online]. 3-4(316-317), Pp. 100–109. DOI: 10.32680/2409-9260-2024-3-4-316-317-100-109

2. Kostyk, Y. & Tsymbal, K., (2024). The impact of artificial intelligence on the labor market. *Economics and region* [online]. (3(94)), Pp. 6–12. DOI: 10.26906/eir.2024.3(94).3477
3. Misiurka, P., (2024). The impact of the introduction of artificial intelligence on the labor market using the method of phase portraits. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences* [online]. 337(3(2)), Pp. 205–211. DOI: 10.31891/2307-5732-2024-337-3-30
4. Dashko, I., Cherep, O. & Mykhailichenko, L., (2024). Development of artificial intelligence: advantages and disadvantages. *Economy and Society* [online]. (67). DOI: 10.32782/2524-0072/2024-67-31
5. Cramarenco, R. E., Burcă-Voicu, M. I. & Dabija, D. C., (2023). The impact of artificial intelligence (AI) on employees' skills and well-being in global labor markets: A systematic review. *Oeconomia Copernicana* [online]. 14(3), Pp. 731–767. DOI: 10.24136/oc.2023.022
6. Malik, N., Tripathi, S. N., Kar, A. K. & Gupta, S., (2022). Impact of artificial intelligence on employees working in industry 4.0 led organizations. *International Journal of Manpower* [online]. 43(2), Pp. 334–354. DOI: 10.1108/ijm-03-2021-0173
7. Grzonka, D., Swałdek, K., Abbasi, I. A. & Daya Sagar, K. V., (2023). The impact of the AI revolution on the ICT labour market. *Edukacja Biologiczna i Środowiskowa* [online]. 2023(2(80)). DOI: 10.24131/3247.230204
8. Redek, T., Boškoski, P. & Godnov, U., (2023). The characteristics of an AI and ICT employment and skills in Slovenia. *Beyond bits and algorithms : redefining businesses and future of work* [online]. Ljubljana: Časnik Finance, d. o. o. Pp. 287–299. Available at: https://www.ef.uni-lj.si/assets/Studij/IMB/PKP-knjiga/PKP_23_Beyond-Bits-and-Algorithms_Redefining-Business-and-Future-of-Word.pdf (Accessed: 14 July 2025)
9. Rajuroy, A. & Mary, B.J. (2025). *The Impact of AI on the Software Engineering Job Market: Threats and Opportunities*. Available at:

https://www.researchgate.net/publication/390209369_The_Impact_of_AI_on_the_Software_Engineering_Job_Market_Threats_and_Opportunities (Accessed: 14 July 2025)

10. IBM (2024). *AI in software development*. Available at: <https://www.ibm.com/think/topics/ai-in-software-development> (Accessed: 14 July 2025)

11. UNCTAD (2025). *Technology and innovation report 2025: Inclusive Artificial Intelligence for Development*. Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/tir2025_en.pdf (Accessed: 14 July 2025).

12. Sellick Partnership (2024). *The impact of artificial intelligence on IT jobs*. Available at: <https://www.sellickpartnership.co.uk/resources/blog/the-impact-of-artificial-intelligence-on-it-jobs/> (Accessed: 14 July 2025).

13. Tkachov, N. (2024). *How Will AI Affect Software Development?* Available at: <https://beetroot.co/ai-ml/how-will-ai-affect-software-development/> (Accessed: 14 July 2025).

14. PwC (2025). *The Fearless Future: 2025 Global AI Jobs Barometer*. Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/artificial-intelligence/ai-jobs-barometer.html> (Accessed: 14 July 2025).

15. UNCTAD (2025). *AI market projected to hit \$4.8 trillion by 2033, emerging as dominant frontier technology*. Available at: <https://unctad.org/news/ai-market-projected-hit-48-trillion-2033-emerging-dominant-frontier-technology> (Accessed: 14 July 2025).

16. Cisco (2024). *The Impact of Generative AI*. Available at: <https://www.cisco.com/c/m/ai-enabled-ict-workforce-consortium.html> (Accessed: 14 July 2025).

17. Nexford University (2025). *The Most In-Demand AI Careers of 2025 (and the skills it takes to get them)*. Available at:

<https://www.nexford.edu/insights/the-most-in-demand-ai-careers-of-2025>

(Accessed: 14 July 2025).