

УДК: 331.545

JEL classification: O14, O15, M50, M53, J20, J23, J24

Марковець К. Ю.

ORCID ID: 0000-0003-4915-9269

Корогодова О. О.

канд. економ. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-2338-365X

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ТЕНДЕНЦІЇ РИНКУ ПРАЦІ ЗА УМОВ ІНДУСТРІЇ 4.0

LABOR MARKET TRENDS UNDER THE CONDITIONS OF INDUSTRY 4.0

У статті розглянуто тенденції ринку праці за умов переходу суспільства від Третьої промислової революції до Індустрії 4.0. Описано характерні особливості цифрової економіки та наведено взаємозв'язок між різними категоріями. Виявлено рівень соціально-економічного впливу на населення, який може спричинити впровадження методів Четвертої промислової революції. Розглянуто питання втілення інновацій у виробничу діяльність компаній та можливості трансформації процесу працевлаштування людей у високотехнологічну епоху. Акцентовано увагу на змінах, які відбудуться на ринку праці в найближчі 20 років. Підкреслено зростання ролі країн, що розвиваються, на міжнародному ринку праці. Зроблено висновок про те, що за умов Індустрії 4.0 рутинну людську працю виконуватимуть автоматизовані системи та роботи, зросте цінність інтелектуального потенціалу. Наведено умови, за яких будуть з'являтися нові професії. Зазначена ймовірність повної автоматизації у певних галузях економіки. Висвітлено класифікацію галузей економіки за ознакою роботизації згідно методики, що застосовується як Північноамериканська класифікаційна система NAICS. Вказано на причини та наслідки змін, які відбудуться при великому розриві в оплаті праці у різних професіях. Охарактеризовано роль держави в регулюванні рівня безробіття та створенні гідних умов життя громадян. Вказано, що базові процеси виробництва, розподілу, обміну та споживання корелюються та узгоджуються зі складовими цифрової економіки. У результаті дослідження зазначено заходи, які Міжнародний банк реконструкції та розвитку рекомендує впроваджувати на загальнодержавному рівні. Висвітлено процес адаптації шкільних та університетських освітніх програм відповідно до вимог ринку праці. Зазначено, що профільні освітянські органи виконавчої влади поступово впроваджують зміни у програми навчання школярів та студентів. Зазначена важливість співпраці державних органів з компаніями приватного сектора та закладами вищої освіти для створення релевантних навчальних планів. Для того, щоб забезпечити високий рівень зайнятості населення, доведеться вносити значні зміни в освітні програми на всіх рівнях. Представляє інтерес механізм зворотного зв'язку між державою та приватними фірмами, який забезпечить підготовку висококваліфікованих, затребуваних на ринку праці кадрів. Методи реалізації зазначеної стратегії будуть розглянуті у подальших дослідженнях.

Ключові слова: цифрова економіка, Індустрія 4.0, промислова революція, автоматизація, ринок праці, працевлаштування.

The article considers the trends of the labor market in the transition of society from the Third Industrial Revolution to Industry 4.0. The features of the digital economy are described and the relationship between different categories is given. The level of socio-economic impact on the population, which may lead to the introduction of the methods of the Fourth Industrial

Revolution, has been identified. The issue of implementation of innovations in the production activities of companies and the possibility of transforming the process of employment of people in the high-tech era is considered. Emphasis is placed on the changes that will take place in the labor market in the next 20 years. The growing role of developing countries in the international labor market is emphasized. It is concluded that under the conditions of Industry 4.0 routine human work will be performed by automated systems and works, the value of intellectual potential will increase. The conditions under which new professions will appear are given. The probability of full automation in certain sectors of the economy is indicated. The classification of industries based on robotics according to the methodology used as the North American classification system NAICS is highlighted. The causes and consequences of changes that will occur with a large gap in wages in different professions are indicated. The role of the state in regulating the unemployment rate and creating decent living conditions for citizens is described. It is stated that the basic processes of production, distribution, exchange and consumption are correlated and consistent with the components of the digital economy. As a result of the study, the measures that the International Bank for Reconstruction and Development recommends to be implemented at the national level are indicated. The process of adaptation of school and university educational programs following the requirements of the labor market is highlighted. It is noted that the profile educational bodies of the executive power are gradually introducing changes in the curricula of schoolchildren and students. The importance of cooperation of state bodies with private sector companies and higher education institutions for the creation of relevant curricula is noted. To ensure a high level of employment, significant changes will have to be made in educational programs at all levels. Of interest is the feedback mechanism between the state and private firms, which will provide training for highly qualified, in-demand personnel in the labor market. Methods of implementing this strategy will be considered in further research.

Keywords: digital economy, Industry 4.0, industrial revolution, automation, labor market, employment

Вступ. Сучасне людство живе в епоху становлення Індустрії 4.0, місце та роль якої докладно розглядається у працях К. Шваба [1], М. Херрмана, Т. Пента та Б. Отто [2], С. Войтка [3]. Компанії складають повний споживацький портрет людини, виробничі процеси намагаються максимально оптимізувати, роботи вже виконують рутинні завдання якісніше, ніж рядовий працівник. Питання втілення у виробничу діяльність інновацій та важливості можливостей працевлаштування у високотехнологічну епоху висвітлюються у роботах К. Фрая та М. Осборна [6] та Р. Гарлика [7]. Значення середньостатистичної людини у світі Індустрії 4.0 залишається невизначеним. У цій грі держава зобов'язується забезпечувати високі стандарти освіти, щоб у майбутньому підтримувати гідний рівень життя громадян. Навички, що затребувані на новітніх ринках праці, розглядаються у роботі К. Карпію, О. Купець [9]. Значний інтерес представляє роль людини за умов роботизації, а також вплив держави на формування новітнього суспільства.

Постановка завдання. Метою статті є визначення тенденцій ринку праці за умов Індустрії 4.0 в найближчі 20-ть років, а також визначення впливу держави на їхнє формування.

Методологія. Основні наукові результати дослідження базуються на загальних принципах логіки і об'єктивності та отримані на основі використання методів системного та структурно-функціонального аналізу. У

статті використано загальнонаукові методи: історично-логічний, аналітично-описовий, а також статистико-часовий та табличний.

Результати дослідження. З кожним роком набуває популярності цифрова модель бізнесу, яка має більшу ефективність та прозорість. Це призводить до змін у виробничо-комерційної діяльності компаній та сприяє швидкому переходу до нової індустріальної революції. Починаючи від винайдення парового двигуна, кожна промислова революція тягла за собою значні зміни в економічній, політичній та соціальній сферах національної економіки. Ще декілька десятків років тому футурологи з різних країн почали висувати прогнози щодо місця людини на ринку праці майбутнього. Вони стверджували, що роботи виконуватимуть більшу частину людської роботи, а з часом цілком зможуть замінити людину на виробництві та у сфері послуг.

Четверта промислова революція представляє перехід до автоматизованого виробництва, управління інтелектуальними комп'ютерними системами в режимі реального часу, роботизацію багатьох процесів. У 2020 році досить поширені технології, що дозволяють керувати розумними будинками, чи можливості віддалено керувати виробничими процесами. З кожним роком smart-технології та діджиталізація стають все більш невід'ємною частиною суспільного життя.

Характерними особливостями [1], які дозволяють припустити, що сьогоднішні зміни є не просто продовженням Третьої промислової революції, а є категоріями нової Індустрії 4.0, є:

- масштаб (кожна галузь і підприємство змушені будуть дотримуватися нових тенденцій, щоб залишатися конкурентоспроможними на ринку);
- системність (водночас відбувається трансформація системи виробництва і управління).
- швидкість (високі темпи технологічного прогресу).

Саме швидкість впровадження методів Четвертої промислової революції змушує замислитись про тренди ринку праці, які ми спостерігатимемо за десяток років. Зростання ролі аутсорсингової діяльності серед країн, що розвиваються, дозволяє зробити висновок про зміцнення конкурентних позицій зазначених країн на міжнародному ринку праці [12]. Багато підприємств тільки починають впроваджувати у свою діяльність досягнення Індустрії 4.0. Очевидно, що зазначені заходи не будуть потребувати декілька десятків років, як при інтеграції конвеєру чи технологій Індустрії 3.0. Підприємствам немає потреби залучати величезну кількість людської праці і капіталу, тому що цифрова модель бізнесу значно дешевша за традиційну. Збільшення частки цифрової економіки, що призведе до прискорення зростання ВВП, входить до кола пріоритетних завдань глобального масштабу.

Є різні підходи до визначення поняття «цифрова економіка». Однією із загальноприйнятих дефініцій, що використовується для консолідації статистичної звітності в економічно розвинених країнах, є визначення за Т.

Мессенбургом [10]. На рисунку відображено основні компоненти цифрової економіки та їх взаємозв'язок за визначенням Мессенбурга.



Рисунок – Взаємозв'язок основних компонентів цифрової економіки
Джерело: складено авторами на основі [10].

Базові процеси виробництва, розподілу, обміну та споживання однозначно корелюються та узгоджуються зі складовими цифрової економіки. Електронна комерція спрощує й пришвидшує процес покупки-продажу товарів та послуг. Електронний бізнес обумовлює цифровізацію виробництва й управління процесами. Одночасно відбувається розширення обсягів споживання цифрових продуктів: обладнання з можливістю віддаленого управління; програмне забезпечення, що виконує складні розрахунки; використання мережі та хмарних технологій.

З кожним роком з'являється все більше можливостей для застосування цифрових технологій у бізнесі, що призводить до зменшення участі людини у виробництві та кінцевому споживанні. В країнах з розвинутою економікою рутинні робочі процеси більшістю автоматизовані. В ході експериментів вченими визначена перевага використання роботизованої праці над людською при виконання завдань, що потребують високої точності. Люди з кожним роком збільшують рівень використання мережі Інтернет для обміну та збору інформації. Машина стають все розумнішими, можливості роботів дедалі розширюються, «Інтернет речей» стає звичною справою.

Наразі існує значна можливість того, що в майбутньому розумні технології замінять людську працю у цілих галузях. Значна частка населення може залишитися без місця роботи, що спричиняє неспокій у суспільстві. Проте сучасні технології, руйнуючи певні професії, стають поштовхом до появи все нових видів зайнятості. Відповідно до прогнозів Світового економічного форуму, 75 млн робочих місць замінять роботи, проте виникне 133 млн робочих місць з новими спеціалізаціями [3]. За останні 20 років на ринку праці з'явилося до 30 професій, пов'язаних із комп'ютерними технологіями та аналізом великих баз даних. Змінюються не лише технології, змінюватись має кожен член суспільства. Існує гіпотеза, що представники

покоління Z спробують у своєму житті до 6 різних професій, 4 з яких досі не існує [6].

Багато професій за таких темпів розвитку підлягають ризику часткової або повної автоматизації. Галузям відповідно з системою класифікації за методикою NAICS прогнозують низьку, середню та високу ймовірність заміни людини роботами [5].

Таблиця – Ймовірність автоматизації роботи в галузях економіки

Галузь	Низька ймовірність автоматизації (%)	Середня ймовірність автоматизації (%)	Висока ймовірність автоматизації (%)
Проживання та харчування	2,8	10,5	86,7
Адміністративні та допоміжні послуги	1,6	36,2	62,2
Лісове господарство, риболовля та полювання	75,6	12,0	12,3
Мистецтво, розваги та відпочинок	47,9	12,5	39,6
Будівництво	21,6	19,8	58,6
Фінанси та страхування	28,9	17,3	53,7
Охорона здоров'я та соціальна допомога	39,4	25,0	35,6
Управління компаніями	82,8	6,2	11,0
Виробництво	19,9	18,4	61,7
Нерухомість, оренда та лізинг	0,7	32	67,2

Джерело: складено авторами за [6]

Виходячи з вище наведених показників у табл. 1 [6], протягом наступних 20-ти років людину майже повністю замінять автоматизованими системами у таких галузях як: проживання та харчування, нерухомості та адміністративних допоміжних послугах. Роботи здатні вплинути на зникнення професій, пов'язаних з простою фізичною працею. В управлінні компаніями в цілому; лісовому господарстві, риболовлі; мистецтві та відпочинку у більшості процесів замінити людину машиною буде складніше. У будь-якій з цих галузей роботи можуть стати інструментом, можуть зробити роботу людей більш ефективною і надійною. Проте там, де потрібно досліджувати невідомі області науки, або потрібно приймати інтуїтивні рішення, враховуючи особливі обставини, роботи замінити людину не зможуть. Штучний інтелект використовується для аналізу великого масиву даних і прийняття рішень в рамках існуючих процесних моделей. Людям залишаться професії з низькою часткою фізичної праці і високою часткою розумової [11].

Загалом існує тенденція до усунення людини від рутинної роботи та зростання цінності інтелектуального потенціалу. Людину намагатимуться замінити на роботу всюди, де можливо, що призведе до зниження собівартості кінцевого продукту та частково виключить вплив людського

фактору на виробництві. Такий тренд викликатиме значний розрив в оплаті праці. Найбільш високооплачуваними будуть фахівці, що займаються розробкою та вдосконаленням роботів та програм, які безпосередньо пов'язані з хмарними технологіями або з ігровою індустрією, а в інших сферах дуже проблематично буде досягти такого ж рівня заробітної плати та умов праці.

У такій ситуації держава має виступати у ролі регулятора, щоб забезпечити прогресивний розвиток усього суспільства та нормальні умови життя і праці кожному громадянину. Основною проблемою на рівні держави стане подолання розриву між найбагатшими та найбіднішими верствами населення. У багатьох країнах і сьогодні існує проблема відсутності середнього класу, а нова промислова революція може загострити її ще більше. Щоб вирішити це завдання, провідні країни сьогодні здійснюють освітні реформи. Головним завданням стає навчити людей вчитися і швидко реагувати на зміни у тенденціях на ринку праці. Комплексна стратегія розвитку навичок має включати такі напрямки:

1. Розвиток базових навичок молоді. Під базовими навичками мається на увазі основні когнітивні та соціоемоційні навички, яких набувають у початковій та середній школі [9]. Майбутні працівники мають здобути базові технічні знання, щоб краще вчитися, та вміння адаптуватися до швидких змін у світі. Головним завданням освітньої програми є навчити школяра вчитися.

2. Сприяння розвитку передових технічних навичок студентів та працівників. Уряду доведеться тісно співпрацювати з приватним сектором, щоб заохочувати інновації і технологічний прогрес у суспільстві. «Гнучке» управління стає буденністю не тільки для компаній ІТ-сектору, а й державних органів. Воно має низку переваг над традиційними методами управління і означає, що сам механізм регулювання повинен підлаштовуватися під нові технології. Щоб подібний метод управління працював, державі та відповідним структурам доведеться тісно співпрацювати з бізнесом. Особливо це стосується діяльності транснаціональних корпорацій, які готові вкладати значні кошти у навчання кадрів. Їхня діяльність повинна бути узгоджена з національним законодавством і відповідати пріоритетам розвитку країни, в якій структури транснаціонального типу підприємництва відкривають підрозділи. З цією метою мають проводитися зустрічі представників транснаціональних компаній, уряду та закладів вищої освіти, у тому числі для підвищення релевантності програм навчальних дисциплін. Певні кроки на шляху трансформації вже здійснюються провідними ЗВО, в тому числі, і КПІ ім. Ігоря Сікорського. Ефективний механізм зворотного зв'язку між державою та компаніями забезпечить підготовку висококваліфікованих фахівців, що мають високий рівень попиту на ринку праці.

Висновок: Досягнення Індустрії 4.0 матимуть значний вплив на формування ринку праці у найближчі 20 років. У багатьох секторах економіки людську працю буде замінено роботизованими системами. Вирішення проблеми майбутнього працевлаштування та забезпечення

комфортних умов життя громадян є відповідальністю урядів країн. Наслідком впливу Індустрії 4.0 на ринок праці та соціальну сферу є виникнення значного розриву у матеріальній винагороді за роботу у різних галузях. Профільні освітянські органи виконавчої влади поступово впроваджують зміни у програми навчання школярів та студентів. Індустрія 4.0 спричиняє необхідність для держави тісно співпрацювати з реальними представниками ринку праці. Заклади вищої освіти мають максимально підлаштовуватись під тенденції цифрової економіки та створювати нові інтегровані компетентності фахівців.

Література:

1. Шваб К. Четверта промислова революція. Німеччина, 2015. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.
2. Hermann M., Pentek M., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review: Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management. Dortmund, 2015. URL: http://www.iim.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf.
3. Войтко С. В. Якість державного регулювання, ефективність роботи уряду чи план Маршалла на шляху країн до Індустрії-4.0 / С. В. Войтко, О. А. Гавриш, О. М. Згуровський. Економічний вісник НТУУ “КПІ”. 2018. № 15. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/131530/127611>.
4. Insight Report The Future of Jobs Report 2018 World Economic Forum – Geneva, 2018. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.
5. North American Industry Classification System. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/North_American_Industry_Classification_System.
6. Carl Benedikt Frey, Michael Osborne. Technology at work The Future of Innovation and Employment. Oxford Press. 2015. URL: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work.pdf.
7. Frey C. B. et al. Technology at work v4.0: Navigating the Future of Work. Oxford Press. 2019. URL: <https://ir.citi.com/%2Bsi3%2BYKA2e3WrSalzmOchzHQqPUAersOy9%2BRj9AQRfQk%2Bhsikx7zf5aSLAsAXNWO26TTID49IYM%3D>.
8. Department for education of the UK. Careers strategy: making the most of everyone’s skills and talents. 2017. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/664319/Careers_strategy.pdf.
9. Карпію К., Купець О. Навички для сучасної України – Міжнародний банк реконструкції та розвитку. 2017. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25741/210890ovUK.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
10. Ляшенко В.І., Вишневський О.С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку НАН України. К. : Ін-т економіки пром-сті, 2018. 252 с. URL: http://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2017/Lyashenko_Vishnevsky_2018.pdf
11. Роботи замінять людину. А на що люди житимуть? Укрінформ. Мультимедійна платформа іномовлення України. 2018. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2535347-roboti-zaminat-ludinu-a-na-so-ludi-zitimut.html>.
12. О. О. Корогодова. Вплив інноваційних транснаціональних структур на країни, що розвиваються, в умовах індустрії 4.0 Підприємництво та інновації : журнал / ПВНЗ «Міжнародний університет фінансів»; редкол.: Л.Г.Смоляр (голов. ред.) та ін. – Київ, 2018. – Вип. 6. URL: <http://www.ei-journal.in.ua/index.php/journal/article/view/155>