

DOI: <http://doi.org/10.32750/2022-0202>

УДК 331.5:(338.1+004.8)

JEL: J40, O32, O33

**Краус Катерина Миколаївна**

кандидат економічних наук, доцентка,  
Київський університет імені Бориса Грінченка,  
Київ, Україна  
ORCID ID: 0000-0003-4910-8330  
*e-mail:k.kraus@kubg.edu.ua*

**Краус Наталія Миколаївна**

доктор економічних наук, професорка,  
Київський університет імені Бориса Грінченка,  
Київ, Україна  
ORCID ID: 0000-0001-8610-3980  
*e-mail:n.kraus@kubg.edu.ua*

**Голубка Степан Михайлович**

доктор економічних наук, професор, радник,  
Рахункова палата України,  
Київ, Україна  
ORCID ID: 0000-0002-5296-4798  
*e-mail:holubkas@ukr.net*

## СТАНОВЛЕННЯ ПРАЦІ 4.0 В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ЗАСТОСУНКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**Анотація.** У статті описуються характерні особливості Праці 4.0 в умовах цифровізації та застосування штучного інтелекту. Вказано, що Праця 4.0 закладає основи формування і відтворення на мережевій, цифровій базі нового ланцюга технологічних, інституціональних, органічних, управлінських трансформацій. Зазначено, що економічна нерівність населення України посилюється зростаючим розширенням ринку праці. Автори проаналізували статистичні показники по стану робочої сили в Україні та дійшли висновки, що в 2020 році рівень безробіття зріс на 0,7 пункти порівняно з 2018 роком та склав 9,5%. Негативну тенденцію рівня безробіття засвідчує падіння зайнятості в Україні. Так у працездатному віці рівень зайнятості в 2018 році склав 66,1%, а в 2020 р. – 65,2%. В результаті війни в Україні, рівень безробіття в 2022 році стрімко та невідносно зростає.

Представлено існуючі моделі ринку праці в залежності від співвідношення факторів, а саме: модель “стріла”, модель “застійного” ринку праці, модель з високим обігом робочої сили. Авторами зазначено, що в сьогоденних умовах воєнного стану як ніколи набуває актуальності віддалена робота працівників, яка своєю чергою закладає підвалини до становлення фрілансерства та розвитку гіг-економіки із залученням до роботи ринку праці штучного інтелекту. Праця 4.0 та Професії 4.0 відкривають нові можливості й перспективи для фахівців на сучасному ринку праці, який в найближчому майбутньому набуватиме нових форм та буде наповнений новими запитами від роботодавця. Висловлено думку про те, що становлення Праці 4.0 знаходиться в площині вирішення питань ефективного застосування інтелектуальних ресурсів та інтелектуального капіталу з допомогою штучного інтелекту, що викликано необхідністю обробки зростаючих обсягів інформації.

У статті увага авторів сфокусована на висвітленні основних сучасних тенденцій у сфері праці, що характерні для країн ЄС. Представлено загальну характеристику таких видів праць, як: портфельна робота; розподільна робота; мобільна робота; спільне використання співробітників; спільна зайнятість; зайнятість онлайн; робота на основі ваучерів; нерегулярна робота.

**Ключові слова:** Праця 4.0; цифровізація; штучний інтелект; Професії 4.0; ринок праці.

### ВСТУП

Становлення Праці 4.0 та формування цифрових компетенцій в професіях

майбутнього за умов цифрової трансформації є надзвичайно актуальним питанням. В ХХІ столітті зміст праці змінився. Робота носить більше інтелектуальних характер та все менше асоціюється з виконанням трудових функцій за різними процесами в різних галузях. Штучний інтелект є основою цифрової трансформації економіки та рушійною силою важливих розробок у сфері технологій і бізнесу. Різновиди штучного інтелекту застосовуються в різних секторах економіки, де можливе виявлення закономірностей у великих обсягах даних і необхідне моделювання складних, взаємозалежних систем для поліпшення прийняття рішень. Сфера освіти та ринок праці не є виключеннями.

**Постановка проблеми.** Позитивним наслідком застосування штучного інтелекту в управлінні є підвищення якості управлінських рішень, швидкість регулювання. Серед негативних наслідків варто назвати безробіття інтелектуальних працівників, психологічні проблеми людей унаслідок того, що рішення приймають машини, можливість конфліктів людина-машина. Цифрова економіка, створюючи нові бізнес-моделі, задає напрями трансформації традиційних секторів економіки, що відбувається двома шляхами: оптимізація та цифровізація існуючих бізнес-процесів і створення нових бізнес-моделей [1, с. 49] з використанням штучного інтелекту. Саме штучний інтелект дає змогу використовувати комп'ютери для імітації розумного процесу людини з метою розв'язання завдань і прийняття управлінських рішень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагомий творчий доробок у дослідження навичок майбутнього спеціалістів та використання штучного інтелекту у формуванні та забезпеченні трудового потенціалу організацій, здійснили відомі науковці: Н. Андрусак [2], Л. Бажан [1], Л. Болдирєва [3], І. Брітченко [4], О. Вишнеvsька [5], З. Варналій, О. Герасименко [6–9], В. Геєць, С. Голубка, О. Єршова [1], С. Іванов, О. Завгородня, К. Краус [10], Н. Краус [10], А. Колот [6–9], О. Кузьо [11], О. Криворучко, К. Крупська [12], П. Леоненко, Д. Левчинський, О. Манжура [13–15], К. Маркевич, О. Марченко, Т. Олійник [12], М. Однорог, В. Осецький, А. Полякова [16], Л. Федулова, М. Федак, А. Чайкіна, В. Чекіна, О. Штепа [10], Н. Ясинська [17]. Проте наразі нерозкритими залишаються питання щодо бачення практичного активного застосування цифрових технологій в пришвидшеному становленні Праці 4.0 та можливості використання в цьому процесі штучного інтелекту.

**Мета статті** полягає у дослідженні особливостей становлення в умовах цифровізації та воєнного стану Праці 4.0. З'ясування тенденцій стану робочої сили в Україні. Представлення переліку професій на які зростає попит та які зникають на ринку праці. Дослідження основних сучасних тенденцій у сфері праці, що характерні для країн ЄС.

## МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

У проведеному дослідженні використано загальнонаукові методи, такі, як методи аналізу та синтезу, індукції і дедукції, з метою з'ясування попиту на професії 4.0 та загальних характеристик видів праць. Метод наукового опису дав змогу викласти основні характерні особливості моделей ринку праці в залежності від співвідношення факторів. Зокрема, задіяні в ході дослідження методи наукового узагальнення допомогли представити особливості використання штучного інтелекту в ході становлення Праці 4.0.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В епоху глобалізації змінюється предмет праці, акценти людської діяльності зміщуються з перетворення природи до формування та збереження трудового потенціалу промислового підприємства. Сучасні промислові підприємства будь-якого рівня і профілю економічної діяльності стикаються із завданням забезпечення безперервного

навчання і інтелектуальної адаптації свого персоналу, що ініціюється відмінностями у функціонуванні соціальних середовищ розробників технічних засобів і їх користувачів на основі моделей штучного інтелекту [12, с. 2].

Цифровізація економіки забезпечує фундаментальні перетворення в усіх сферах діяльності людини. Технології, використовувані у процесі трансформації, є двигуном розвитку нових галузей і сприяють вирішенню проблем суспільства. Використання технологій цифрової економіки стає передумовою виникнення розумного суспільства, основою якого є нові цінності, орієнтовані на потреби людини, зародження Професій 4.0. Під впливом цифровізації також змінюються ринок праці, сфери охорони здоров'я й освіти, соціальне суспільство. Нові бізнес-моделі є клієнто-орієнтованими, тобто їх структура обґрунтовується потребами клієнта [1, с. 48].

Демографічні, глобалізаційні перетворення та технології “Індустрії 4.0” кардинально вже змінили світ праці, а також його інститути, організаційні структури, параметри ринку праці та зумовлюють формування нової моделі праці і зайнятості, яку правомірно можна трактувати як “Праця 4.0”. Українські дослідники А. Колот та О. Герасименко в своїх дослідженнях стоять на позиції того, що в теоретичній конструкції, “Праця 4.0” постає насамперед як трудова парадигма, що притаманна новій економіці, технологічним, мережево-цифровим базисом якої є “Індустрія 4.0” [6, с. 47]. Одночасно “Працю 4.0” автори розглядають і як платформу, як інститут, які забезпечують використання ресурсу праці в координатах, породжених “Індустрією 4.0” [7–9]. Праця 4.0 закладає основи формування та відтворення на мережевій, цифровій базі нового ланцюга технологічних, інституціональних, органічних, управлінських трансформацій.

Розкриваючи зміст статті варто проаналізувати статистичні показники стану робочої сили в Україні за кілька років (таблиця 1), що дозволить краще мати уявлення про можливості в найближчому майбутньому очікувати на прискорене становлення Праці 4.0.

Таблиця 1

**Статистичні показники по стану робочої сили в Україні за 2018–2020 роки [5, с. 8, 10]**

Показник	2018 р.	2019 р.	2020 р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Робоча сила (тис. осіб)			
у віці 15-70 років	17939,5	18066,0	17589,5
у працездатному віці	17296,2	17381,8	16917,8
Зайнятість населення (тис. осіб)			
у віці 15-70 років	16391,9	16578,3	15915,3
у працездатному віці	15718,6	15894,9	15244,5
Безробітне населення (за методологією МОП)			
у віці 15-70 років (тис. осіб)	1578,6	1487,7	1674,2
у працездатному віці (тис. осіб)	1577,6	1486,9	1673,3
Рівень зайнятості (% до всього населення відповідної вікової групи)			
у віці 15-70 років	57,1	58,2	56,2
у працездатному віці	66,1	67,6	65,2
Рівень безробіття (% до робочої сили відповідної вікової групи)			
у віці 15-70 років	8,8	8,2	9,5
у працездатному віці	9,1	8,6	9,9
Середньомісячний реальний наявний дохід у розрахунку на одну особу, грн.	4392	5215	5952
Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн.	8895	10497	11591
Індекс реальної заробітної плати до попереднього року, %	112,5	109,8	107,5

Варто також зазначити, що економічна нерівність населення України посилюється зростаючим розшаруванням ринку праці. Як результат, формується страта (розташування індивідів і груп згори вниз горизонтальними пластами за ознакою нерівності в прибутках, власності, рівні освіти, обсягу влади, професійному престижі, стилі життя, віку, статі), яка привласнює не речові фактори виробництва у вигляді інформації, освіти, соціальної поведінки, взаємодії та мереж. Це наразі власники Google, Facebook, Amazon, Microsoft, Baidu, Alibaba й Tencent тощо.

Друга, нижча, соціальна страта (технотронщики, фінансіалісти, фінтех-компанії) поступово отримує права на утримання речових і не речових факторів й управління ними. До цієї страти відносимо керівників ІТ-гігантів, великий промисловий бізнес та сферу послуг. І третя страта – це самі генератори речових і не речових факторів економіки. Проте форма експлуатації та джерела її існування в цифровій економіці викликають масу питань [17, с. 7].

В сьогоднішніх умовах воєнного стану як ніколи набуває актуальності віддалена робота працівників, яка своєю чергою закладає підвалини до становлення фрілансерства та розвитку гігономіки. Суть даних явищ полягає в кардинальній зміні ринку праці, його переходу від наявності робочих місць з постійною зайнятістю в одного роботодавця до тимчасових проєктів від різних компаній у одного незалежного працівника.

Нова модель трудових відносин ґрунтується на короткострокових контрактах або неформальних домовленостях – “управління умовним персоналом”. Мережі людей, які працюють без будь-якої офіційної трудової угоди. Варто також зазначити, що цифровий ринок праці характеризується високим рівнем динамічності. Чотири існуючі на сьогодні моделі динаміки ринку праці, залежно від співвідношення факторів представлено на рисунку 1.

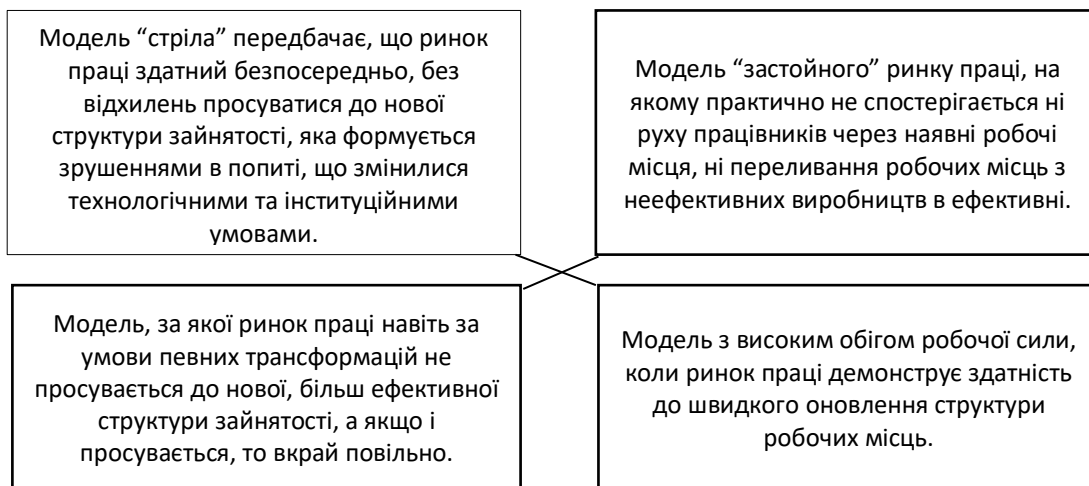


Рис. 1. Моделі ринку праці в залежності від співвідношення факторів  
(згруповано авторами на основі джерела 9, с. 11)

Проте, часто переваги гіг-економіки залишаються не повністю реалізованими ринком праці. Це пояснюється тим, що, якщо професія, напрям підприємницької діяльності або державна послуга має досить складний характер, то цифрові технології за допомогою автоматизації здатні виконати лише частину завдань дещо дешевше, ефективніше або зручніше. Для виконання іншої частини складніших завдань, як і раніше, необхідні якості, якими володіють люди, а комп’ютери – поки що ні.

Гіг-економіка змінює характер зайнятості, якій притаманні велика кількість

короткострокових і тимчасових посадових позицій, які обіймають незалежні підрядники, а також дозвіл працювати дистанційно за допомогою цифрових платформ. Такий вид зайнятості має потенційні переваги як для організацій, так і для підрядників. Незалежна робота дозволяє людям працювати гнучко і більш спеціалізовано, підвищуючи при цьому продуктивність праці. Компанії, які не потребують фахівців на постійній основі або не в змозі утримувати таких, можуть залучати позаштатних працівників мірою необхідності. Гіг-економіка також надає потенційну можливість отримати роботу раніше ізольованим групам населення, зокрема жінкам, людям з інвалідністю, безробітним і тим, хто проживає у віддалених районах.

Для запобігання експлуатації робочої сили в площині Праці 4.0 необхідно вирішити питання захисту працівників, забезпечення безпеки доходів, пільг, доступу до кредитів, професійної підготовки і заохочення. В майбутньому для інтеграції низько кваліфікованих працівників у гіг-економіку будуть потрібні також ініціативи в галузі професійної підготовки. У світі пов'язаному мережами, поступово зникає необхідність ходити в офіс за стабільним графіком і працювати на одну компанію. Дедалі більше людей стають фрілансерами.

Соціальні мережі також діють на основі експлуатації неоплачуваної праці користувачів, які беруть участь у створенні контенту, написання блогів, розміщенні відео і фото, тим самим створюючи прибуток корпоративним соціальним медіа-платформам. Така безоплатна діяльність у соціальних мережах отримала назву “ігротруд” (*playbour*), що передбачає діяльність, яку здійснюють індивіди, граючи, тобто задля розваги [18, с. 40–41]. Загальні характеристики та особливості у сфері праці, що притаманні різним країнам Європейського Союзу подані в таблиці 2.

Таблиця 2

**Основні сучасні тенденції у сфері праці, що характерні для країн ЄС**  
*(згруповано автором на основі джерела 19)*

Види праці <i>1</i>	Зміст та загальна характеристика <i>2</i>
<i>Портфельна робота</i>	коли самозайнятий індивід працює на велику кількість замовників (клієнтів), виконуючи разові роботи.
<i>Мобільна робота за широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій</i>	що уможлиблює виконання роботи із якого завгодно місця й у будь-який час.
<i>Розподілена робота</i>	коли роботодавець здійснює добір двох або більше працівників для спільного виконання конкретної роботи.
<i>Спільне використання співробітника</i>	коли окремих працівників спільно залучений групою роботодавців для виконання робіт (задоволення кадрових потреб) різних компаній.
<i>Спільна зайнятість</i>	за якої фрілансери, самозайняті, інші фізичні чи юридичні особи, наприклад, мікропідприємства практикують співробітництво для виконання певних професійних завдань.
<i>Зайнятість онлайн</i>	на онлайн-платформах з виконання завдань, розподілених між “віртуальною хмарою” працівників.
<i>Робота на основі ваучерів</i>	коли трудовий договір передбачає оплату послуг ваучером, що покриває витрати на оплату праці та внески на соціальне страхування.
<i>Нерегулярна робота</i>	коли роботодавець не зобов'язаний постійно (регулярно) надавати роботу працівникові, але може залучати його за вимогою.
<i>Тимчасове управління</i>	за якого висококваліфіковані фахівці тимчасово залучаються для виконання певних проєктів чи вирішення конкретних виробничих завдань.

За прогнозами експертів Всесвітнього економічного форуму, що представлені ними у звіті The Future of Jobs 2020, очікується, що вже у 2025 році компанії порівну будуть ділити роботу між людьми та машинами. Дослідження базується на опитуванні топ-менеджерів 300 міжнародних компаній, у яких працюють близько восьми мільйонів осіб. 43% топ-менеджерів готується до скорочення співробітників через впровадження новітніх технологій, 41% будуть використовувати послуги підрядників для виконання спеціальних завдань, ще 34% планують збільшувати кількість працівників для їхньої інтеграції з технологіями. За даними дослідження, цифровізація призведе до втрати 85 млн робочих місць у 26 країнах світу. Серед позитивних тенденцій є те, що може з'явитися 97 млн робочих місць, адаптованих до розділення функціоналу між людьми та машинами. Тому потрібно володіти новими, запитуваними навичками, щоб не втратити чи отримати роботу в найближчі п'ять років [16].

Протягом останніх двох років прискорюється впровадження нових технологій в сфері освіти та на ринку праці. Хмарні обчислення, великі дані та електронна комерція – пріоритетні напрями розвитку, що і визначають запити на робочу силу з новими цифровими компетенціями. Зростає інтерес до криптографічного захисту інформації. У різних галузях впроваджують різні технології і тому потрібні спеціалісти, що володіють відповідними знаннями.

Так, наприклад, штучний інтелект знайшов своє застосування у сферах цифрової інформації та зв'язку, фінансових послуг, охорони здоров'я, транспорту. Великі дані, Інтернет речей та не гуманоїдна робототехніка приходять у гірничодобувну промисловість. Уряд та державний сектор цікавляться криптографічним захистом і зрозуміло, що потрібні спеціалісти з відповідними навичками. З цих причин ми зробили спробу представити в таблиці 3 спеціальності на які зміниться попит в найближчі місяці.

Таблиця 3

**Перелік професій на, які зростає попит та, які зникають на ринку праці**  
*(складено авторами)*

<i>Професії 4.0 на, які зростає попит</i>	<i>Професії 2.0 та 3.0 на, які знижується попит</i>
Аналітики та спеціалісти з обробки даних; Фахівці з AI та машинного навчання; Фахівці з роботи з великими даними; Фахівці з цифрового маркетингу та стратегій; Фахівці з автоматизації процесі; Фахівці з розвитку бізнесу; Фахівці з цифрової трансформації; Аналітики інформаційної безпеки; Розробники програмного забезпечення та додатків; Фахівці у сфері Інтернету речей; Проєкт-менеджери; Менеджери з ділових послуг та адміністрування; Спеціалісти у сфері баз даних та мереж; Інженери робототехніки; Стратегічні радники; Аналітики з питань управління та організації; FinTech-інженери; Ремонтники машин та механіки; Фахівці з питань організаційного розвитку; Спеціалісти з управління ризиками.	Клерки введення даних; Адміністративні та виконавчі секретарі; Бухгалтери, які ведуть облік; Бухгалтери та аудиторі; Робітники, які виконують монтажні роботи; Менеджери з ділових послуг та адміністрування; Працівники служби підтримки; Головні та операційні менеджери; Ремонтники машин та обладнання; Діловоди, що ведуть облік матеріалів; Фінансові аналітики; Працівники поштової служби; Торгові представники; Менеджери по роботі з клієнтами; Касири в банку та пов'язані з ними службовці; Вуличні продавці; Монтажники та ремонтники електроніки; HR-менеджери; Фахівці з підготовки та розвитку персоналу Будівельники.

Оскільки люди і машини в найближчі п'ять років розподілятимуть роботу приблизно навпіл, то розподіл обов'язків між ними залежатиме від того, хто з чим справлятиметься краще. Машини будуть сфокусовані на обробці даних, виконанні адміністративної та рутинної роботи для “білих гомірців” – працівників, які займаються розумовою працею. Люди збережуть свою перевагу у сферах управління, консультування й ухвалення рішень – там, де потрібні розумова праця, спілкування та взаємодія. Переконані, що нові робочі місця для людей будуть з'являтися у сферах догляду (освіта, охорона здоров'я, соціальне обслуговування), високотехнологічних галузях, сфері створення контенту, у галузях відновлюваних джерел енергії, хмарних обчислень і розробки продуктів.

Останні два роки керівники підприємств зіштовхуються з труднощами, коли справа стосується найму людей на нові стратегічні напрями. Мова йде про такі спеціальності як аналітики та спеціалісти з обробки даних, фахівці з штучного інтелекту та машинного навчання, спеціалісти з програмного забезпечення та розробки додатків.

Сучасні дослідження становлення Праці 4.0 на перше місце ставлять питання застосування інтелектуальних ресурсів та інтелектуального капіталу, що викликано необхідністю обробки зростаючих обсягів інформації. Основна увага приділяється інтелектуальному аналізу даних, аналітиці великих даних, інформаційному пошуку та аналізу текстів, інтелектуальному аналізу просторових даних, обробці й аналізу зображень і сигналів, комп'ютерному зору, інтелектуальному аналізу даних у завданнях інформаційної безпеки. Розвиток процесу інтелектуалізації економіки України як важливого фактора економічного зростання стримують наявні проблеми. Основна з них – низький рівень інвестиційного забезпечення, що уповільнює цифровізацію всіх сфер функціонування економіки і становлення Праці 4.0 та знижує рівень використання людського капіталу внаслідок відтоку перспективних кадрів [1, с. 55].

Як зазначено в праці “Україна 2030E – країна з розвинутою цифровою економікою” [20], залежно від віку українців рівень проникнення цифрових навичок і компетенцій у 2030 р. очікується, що буде складати від 80% до 99%. Заплановано збільшити кількість учнів (в 15 разів) та випускників вищої освіти (у 10 разів) за спеціальностями Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

На нашу думку, це прискорить становлення Праці 4.0. Передбачено створення п'ятох національних технологічних університетів із використанням в методиках навчання франшизи від трьох світових технологічних дослідницьких університетів. Очікується на запуск кількох кафедр, що будуть виконувати роботу з викладання дисциплін “Цифрові трансформації та економіка”, Big Data, “Інтернет речей”, “Індустрія 4.0”, “Дизайн та проектування інформаційно-комунікаційних систем”, “Інноваційне підприємництво та менеджмент”. Для реалізації цих проектів система навчання, що спиратиметься на штучний інтелект, будуватиметься на чотирьох складових: навчання у класі (аудиторії), домашні завдання та вправи, контроль та оцінки, індивідуальні заняття.

Поведінка, емоційний стан та результати кожного учня (студента) вноситимуться у його особистий профіль. Цей профіль буде містити докладний звіт про фактори впливу на освітній процес. Система викладання за допомогою штучного інтелекту буде знаходити висококласного лектора, який забезпечить донесення матеріалу учням (студентам) та викладачів-асистентів, що супроводжуватимуть освітній процес в режимі реального часу за результатами моніторингу рівня залученості учнів (студентів) та ступеня розуміння матеріалу й форми подачі, міміки їх обличчя, поведінки та жестів. Використання машинним навчанням цих та інших фільтрів дозволить штучному інтелекту розмежувати генерацію індивідуальних домашніх завдань за рівнями

складності. Для цього наразі в освітньому процесі України вже широко використовується система Moodle.

За допомогою онлайн-платформ замість продажу знаннєвої бази висококласні фахівці, залишаючись на ринку освітніх послуг, мають за невисоку оплату або навіть безоплатно виставляти онлайн-курси. В конкурентному середовищі потрібно, щоб викладачі працювали за результативними показниками KPI. Варто, щоб викладачі та учні (студенти) поступово переходили на цифрову освітню взаємодію. Це дозволить освітній процес поступово об'єктивізувати, відповідальність за його результати перекласти з освітнього закладу (викладача) на учнів (студентів) та їх батьків. Такий підхід до освітнього процесу вже через кілька років інтелектуальну ренту знизить до нуля. Це може спричинити ланцюгову реакцію і в інших сферах економічної діяльності [17, с. 8].

На сьогодні, до найвагоміших проблем, що стримують запровадження нових технологій компаніями можна віднести: дефіцит кваліфікацій на місцевому ринку, неможливість залучити спеціалізовані таланти, дефіцит кваліфікацій серед керівництва організацій, недостатнє розуміння можливостей, відсутність гнучкості нормативної бази, нестача інвестиційного капіталу, відсутність гнучкості у наймі та звільненні, відсутність інтересу серед керівництва тощо.

Задля подолання всіх цих перешкод та бар'єрів, у 2025 році до найвагоміших навичок працівника належатимуть: аналітичне мислення та інноваційність рішень, активне навчання, вирішення складних задач, критичне мислення та аналіз, креативність, оригінальність та ініціативність, лідерство та соціальні впливи, розробка та використання технологій, стресостійкість і гнучкість, інтелектуальна діяльність, емоційний інтелект, орієнтація на обслуговування, системний аналіз та оцінка, переговори та переконання.

Як трансформується та чи інша галузь та куди може “завести доля” працівника в найближчі п'ять років, спробувала вирахувати команда дослідників з LinkedIn на основі даних, зібраних за попередні п'ять років. Здійснений ними аналіз показав, що в працівників, які прагнуть повністю змінити сферу діяльності, більше шансів зробити це зараз, ніж будь-коли раніше. Наприклад, журналіст може легко опинитися у сфері хмарних обчислень, штучного інтелекту, розробки продукту, культури чи контенту, а дослідникам краще опановувати штучний інтелект.

Як наслідок, зміна сфер діяльності призведе до того, що до 2025 року 40–50% нинішніх співробітників компаній потребуватимуть професійної перепідготовки. Як стверджується в дослідженні, роботодавці розуміють важливість підвищення кваліфікації працівників і готові вкладати в це кошти. “У майбутньому ми побачимо, що найбільш конкурентоспроможними будуть компанії, які багато інвестували в людський капітал, у навички та компетенції співробітників”, - відзначає керівний директор ВЕФ Саадія Західі. Уже зараз все більше людей шукають роботу в нових для них сферах. Так, близько половини людей, які почали працювати у сфері штучного інтелекту за останні п'ять років, до цього були зайняті в інших сегментах економіки. У сфері продажів частка таких людей становить 75%, створення контенту – 72%, інженерній галузі – 67% [16].

Так як, постійне навчання є однією з тенденцій майбутніх спеціалістів, то вони будуть орієнтовані все більше на освоєння та аналіз даних, комп'ютерне програмування, загальну статистику, лідерство та управління, регресійний аналіз, машинне навчання, великі дані тощо. Кількість осіб, які з власної ініціативи навчаються в Інтернеті, за останній час збільшилася в чотири рази. У п'ятеро зросла кількість тих, кому онлайн-освіту забезпечили роботодавці. В майбутньому число людей, які займатимуться онлайн-освітою, зростатиме. Проте навчання буде різним для тих, хто вже працює, і тих, хто тільки шукає роботу. Поки зайняті люди вдосконалюватимуть власні вміння, ті, хто



шукають роботу, обиратимуть цифрові навички – аналіз даних, інформатику та інформаційні технології.

Наслідки рецесії та зростання автоматизації внаслідок коронакризи посилили нерівність на ринку праці. Найбільше від неї постраждали низькооплачувані робітники, жінки та молоді співробітники. У результаті подвійного удару від Четвертої промислової революції, Covid-19 та військового стану, цифровізація зробила великий крок уперед, виконавши перехід до віддаленої роботи та електронної комерції.

Пандемія Covid-19 та воєнний стан найбільш негативно позначилася на роздрібній торгівлі, сервісній роботі, туризмі. Через пандемію робітники були поділені на три категорії:

1. Необхідні (кур'єри, доглядачі, медики, працівники харчових магазинів, сільськогосподарські працівники, виробники медичних товарів).

2. Віддалені, тобто ті, які можуть працювати дистанційно і, ймовірно, збережуть роботу.

3. Переміщені, тобто ті, які не можуть працювати віддалено, тому їх було відправлено у відпустку. Вони вже втратили або можуть втратити роботу.

Усі три типи працівників стикаються із змінами в робочій практиці, яка вимагає перекваліфікації або підвищення кваліфікації. Для “необхідних” працівників головним ризиком залишається фізична безпека. “Переміщені” стикаються з невизначеністю щодо роботи, а “віддалені” – з викликами, пов’язаними з психічним здоров’ям.

В Україні, мабуть, немає керівників підприємств, установ та різного роду організацій, які були б задоволені кадровою ситуацією. На нестачу кадрів – від інженерів й до робітничих спеціальностей жаліються сьогодні всі. Мова навіть вже не йде про “таланти” – “хоча б когось знайти – більш-менш адекватного”, – кажуть керівники. Ця ситуація дуже контрастна світовим викликам в Індустрії 4.0.

Згідно, індексу конкурентоздатності промислових підприємств від 2016-2017, фактор “залучення та утримання талантів” є №1 в світі. Відповідь на це питання важлива, оскільки не є секретом звідки ІТ бере собі кадри – більша їх частина йде не з кафедр прикладної математики чи інформатики, а з чисельних, інших, в тому числі, інженерних кафедр – від механіки та гідравліки, й до промислової автоматизації. Насправді, єдиної відповіді немає на це запитання, а та яка найчастіше звучить – «програмістам більше платять, оскільки 90% ІТ-компаній працює на західні ринки», – є тільки верхівкою айсберга. Але варто знати й інше про ІТ, а саме:

- українська ІТ-галузь залучила інвесторів та міжнародні компанії, що відкрили роботу для молоді в 100+ R&D центрах;

- ІТ-галузь цілеспрямовано й системно нарощувала освітній потенціал. Й не тільки при університетах – в країні діє більше 70 корпоративних та загального доступу (приватних) шкіл навчання;

- в кожному обласному центрі сьогодні є ІТ-кластер, що займається на системній основі роботою з молоддю, включно, зі співпрацею з університетами;

- ІТ-галузь пройшла великий шлях консолідації та лобювання своїх інтересів – сьогодні є до 5 асоціацій, а чимало відомих ІТ-директорів є депутатами парламенту;

- галузь створила системні інструменти для вирошування стартапів – включно з чисельними інкубаторами, хабами, хакатонами тощо;

- ІТ також налагодили системну роботу по своєму піару та покращенню іміджу всередині країни – сьогодні бути айтішником не тільки вигідно, але й “модно” [21].

Таким чином за останні 10-15 років ІТ-галузь створила те, що не зробила ніяка інша в цій країні – вони зуміли побудувати перспективу для молодих, талановитих людей. Отже, виходить так, що з одного боку, ІТ технологічний драйвер для всіх, з іншого – всі

кращі інженери мають кращу перспективу росту в ІТ-галузі.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Праця 4.0 та Професії 4.0 відкривають нові можливості та перспективи для фахівців на сучасному ринку праці. І зараз помітно, що в майбутньому роботодавця та працівника все більше буде цікавити віддалена робота. Можливість не бути прив'язаними до конкретного місця вийде на перший план. Необхідно враховувати вплив середовища на формування особистості молоді, а також використовувати переваги “цифрових людей”. Це потрібно для того, щоб допомогти їм впоратися з проблемами, що виникають і набути нових компетенцій, активно брати участь в їхньому житті. Тож, ринок праці набуватиме нових форм та буде наповнений новими запитами від роботодавця. Від того, як швидко і ефективно роботодавці налагодять контакт з новими співробітниками, багато в чому залежатимуть успіхи організацій і компаній в майбутньому.

В підсумку варто зазначити, що за умов швидких, багатовекторних змін на ринках товарів і послуг, зростання конкуренції між суб'єктами економічної діяльності, нагальних потреб у виконанні термінової, нетипової за своїм змістовим наповненням роботи, яка виходить за межі звичних алгоритмів, шаблонних операцій тощо, виникає нагальна потреба зміни кадрової політики організацій та становлення Праці 4.0.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єршова О.Л., Бажан Л.І. (2021). Штучний інтелект – технологічна основа цифрової трансформації економіки. *Статистика України. Нові інформаційні технології*, 3. 47–59.
2. Andrusiak N.O., Kraus N.M., Kraus K.M. (2020). Digital Cubic Space as a New Economic Augmented Reality. *Sci. innov.*, vol. 16, no. 3. 92–105.
3. Болдирева Л.М., Краус Н.М., Краус К.М. (2019). Цифрові компетенції в сфері вищої освіти: задум, реалізація, результат. *Держава та регіон. Серія: Економіка та підприємництво*, 1 (106). 4–9.
4. Britchenko I., Kraus N., Kraus K. (2019). University innovative hubs as points of growth of industrial parks of Ukraine. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії і практики*, 4 (31). 448–456.
5. Україна у цифрах 2020 (2021). *Статистичний збірник. Державна служба статистики України*. Київ. 46 с.
6. Kolot A., Herasyenko O. (2020). Digital transformation and new business models as determinants of formation of the economy of nontypical employment. *Social and labour relations: theory and practice*, 10(1). 33–54.
7. Kolot A., Herasyenko O. (2020). Labor 4.0 concept: theoretical-applicable principles of formation and development. *Economics and forecasting*, 1. 7–31.
8. Kolot A., Herasyenko O. (2020). The sphere of work in the conditions of the global socio-economic reality 2020: challenges for Ukraine. URL: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/ukraine/16344.pdf> (assessed 14 July 2022).
9. Kolot A., Herasyenko O. (2020). Determinants of the formation of the social and labor platform “Labor 4.0”. *Bulletin of Vasyl Stefanyk Precarpathian University. Economics series*, 15. 80-92.
10. Kraus K., Kraus N., Shtepa O. (2021). Teaching Guidelines for Digital Entrepreneurship. Cracow University of Economics, Kiev-Cracow. 71 p. URL: <https://ted.uek.krakow.pl/output-1-teaching-guidelines/> (assessed 9 July 2022).
11. Кузьо А. (2021). Вплив цифрової економіки на розвиток національної та міжнародної економіки. *Інноваційний розвиток освіти, науки, бізнесу, суспільства та довкілля в умовах глобальних викликів: матеріали VI Національної науково-практичної конференції студентів і молодих вчених*. 10–12. URL: <http://dspace.wnu.edu.ua/bitstream/316497/43395/1/Кузьо%20Андрій.pdf> (дата звернення 03.08.2022).
12. Олійник Т.І., Крупська К.А. (2022). Інструменти штучного інтелекту у формуванні та збереженні трудового потенціалу промислового підприємства. *Ефективна економіка*, 5. 1–11.
13. Манжура О.В., Краус Н.М., Краус К.М. (2020). Економічна професійна освіта покоління цифрових людей в умовах функціонування інноваційно-підприємницьких університетів. *БІЗНЕС ІНФОРМ*, 3. 182–191. URL: [https://www.business-inform.net/article/?year=2020&abstract=2020\\_3\\_0\\_182\\_191](https://www.business-inform.net/article/?year=2020&abstract=2020_3_0_182_191) (дата звернення 07.01.2022).
14. Манжура О.В., Краус Н.М., Краус К.М. (2019). Професії майбутнього у віртуальній реальності інноваційно-цифрового простору. *БІЗНЕС ІНФОРМ*, 1. 132–138.

15. Манжура О.В., Краус Н.М., Краус К.М. (2018). Наукові дослідження та інноваційні розробки у секторі вищої освіти. *Глобальні та національні проблеми економіки*, 21. 17–28. URL: <http://www.global-national.in.ua/issue-21-2018> (дата звернення 05.01.2022).

16. Полякова А. (2020). Навички майбутнього: як не залишитися без роботи через п'ять років. *Економічна правда*, 10. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2020/10/27/666642/> (дата звернення 30.04.2022).

17. Ясинська Н.А. (2022). Екзистенційні виклики особистих фінансів в когнітивній ємності довіри, структури зайнятості та знань. *Ефективна економіка*, 1. 1–10.

18. Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти (2020). *Центр Разумкова*. Київ: Видавництво “Заповіт”. 40–41.

19. Chesbrough H. (2006). *Open Innovation: The New Imperative for creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business Press.

20. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою (2019). *Український інститут майбутнього*. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html#6-2-1> (дата звернення 11.08.2022).

21. Індустрія 4.0 в машинобудуванні стан в Україні та перспективи розвитку. *Аналітичний звіт АППАУ*. Вип. 1.

**Kateryna M. Kraus**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Borys Grinchenko Kyiv University,  
Kyiv, Ukraine  
ORCID ID: 0000-0003-4910-8330  
*e-mail: k.kraus@kubg.edu.ua*

**Nataliia M. Kraus**

Doctor of Economics Sciences, Professor,  
Borys Grinchenko Kyiv University,  
Kyiv, Ukraine  
ORCID ID: 0000-0001-8610-3980  
*e-mail: n.kraus@kubg.edu.ua*

**Stepan Holubka**

Doctor of Economics Sciences, Professor, Counselor,  
Accounting Chamber of Ukraine,  
Kyiv, Ukraine  
ORCID ID: 0000-0002-5296-4798  
*e-mail: holubkas@ukr.net*

## ESTABLISHMENT OF WORK 4.0 IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION AND THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**Abstract.** The article describes the characteristic features of Work 4.0 in the conditions of digitalization and the application of artificial intelligence. It is indicated that Work 4.0 lays the foundations for the formation and reproduction on a network, digital basis of a new chain of technological, institutional, organic, managerial transformations. It is noted that the economic inequality of the population of Ukraine is exacerbated by the growing stratification of the labor market. Authors analyzed statistical indicators on the state of the labor force in Ukraine and came to the conclusion that in 2020 the unemployment rate increased by 0.7 percentage points compared to 2018 and amounted to 9.5%. The negative trend of the unemployment rate is evidenced by the fall in employment in Ukraine. Thus, in 2018, the employment rate of those of working age was 66.1%, and in 2020 – 65.2%. As a result of the war in Ukraine, the unemployment rate in 2022 is rapidly and steadily increasing.

The existing models of the labor market depending on the ratio of factors are presented, namely: the “arrow” model, the “stagnant” labor market model, the model with high labor turnover. Authors point out that in today’s martial law conditions, the remote work of employees is more relevant than ever, which in turn lays the foundations for the emergence of freelancing and the development of gig-economy with the involvement of artificial intelligence in the labor market. Work 4.0 and Professions 4.0 open up new opportunities and prospects for specialists in modern labor market, which in the near future will take on new forms and be filled with new requests from the employer. The opinion is expressed that the formation of Work 4.0 is in the area of solving the issues of effective use of intellectual resources and intellectual capital with the help of artificial intelligence, which is caused by the need to process growing volumes of information.

In the article, authors’ attention is focused on highlighting main modern trends in the field of labor, which are characteristic of the EU countries. The general characteristics of such types of work are presented, such as: portfolio work; distribution work; mobile work; employee sharing; joint employment; employment online; work based on vouchers; irregular work.

**Keywords:** Labor 4.0; digitization; artificial intelligence; Professions 4.0; labor market.

## REFERENCES

1. Yershova, O.L., Bazan, L.I. (2021), “Artificial intelligence is the technological basis of digital transformation of the economy”, *Statystyka Ukrainy. Novi informatsiini ekhnologii*, no. 3, pp. 47–59. (in Ukrainian)
2. Andrusiak, N.O., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2020), “Digital Cubic Space as a New Economic Augmented Reality”, *Sci. innov.*, vol. 16, no. 3, pp. 92–105. (in English)
3. Boldyreva, L.M., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2019), “Digital competences in the field of higher education: concept, implementation, result”, *Derzava ta region. Serii: Ekonomika ta pidpryyemnytstvo*, no. 1 (106), pp. 4–9. (in Ukrainian)
4. Britchenko, I., Kraus, N., Kraus, K. (2019), “University innovative hubs as points of growth of industrial

parks of Ukraine”, *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii i praktyky*, no. 4 (31), pp. 448–456. (in Ukrainian)

5. “Ukraine in numbers 2020” (2021), *Statystychnyi zbirnyk. Derzavna sluzba statystyky Ukrainy*. Kyiv. 46 p. (in Ukrainian)

6. Kolot, A., Herasymenko, O. (2020), “Digital transformation and new business models as determinants of formation of the economy of nontypical employment”, *Social and labour relations: theory and practice*, no. 10(1), pp. 33–54. (in English)

7. Kolot, A., Herasymenko, O. (2020), “Labor 4.0 concept: theoretical-applicable principles of formation and development”, *Economics and forecasting*, no. 1, pp. 7–31. (in English)

8. Kolot, A., Herasymenko, O. (2020), “The sphere of work in the conditions of the global socio-economic reality 2020: challenges for Ukraine”, available at: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/ukraine/16344.pdf> (assessed 14 July 2022). (in English)

9. Kolot, A., Herasymenko, O. (2020), “Determinants of the formation of the social and labor platform “Labor 4.0””, *Bulletin of Vasyl Stefanyk Precarpathian University. Economics series*, no. 15, pp. 80-92. (in English)

10. Kraus, K., Kraus, N., Shtepa, O. (2021), “Teaching Guidelines for Digital Entrepreneurship”. Cracow University of Economics, Kiev-Cracow. 71 p., available at: <https://ted.uek.krakow.pl/output-1-teaching-guidelines/> (assessed 9 July 2022). (in English)

11. Kuzo, A. (2021), “The influence of digital economy on the development of national and international economy”, *Innovative development of education, science, business, society and the environment in the face of global challenges: materials of the VI National scientific and practical conference of students and young scientists*, pp. 10–12, available at: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/43395/1/Кузьо%20Андрій.pdf> (assessed 03 August 2022). (in Ukrainian)

12. Oliinyk, T.I., Krupska, K.A. (2022), “Tools of artificial intelligence in the formation and preservation of the labor potential of an industrial enterprise”, *Efektivna ekonomika*, no. 5, pp. 1–11. (in Ukrainian)

13. Manzura, O.V., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2020), “Economic professional education of the generation of digital people in the conditions of the functioning of innovative and entrepreneurial universities”, *BIZNES INFORM*, no. 3, pp. 182–191, available at: [https://www.business-inform.net/article/?year=2020&abstract=2020\\_3\\_0\\_182\\_191](https://www.business-inform.net/article/?year=2020&abstract=2020_3_0_182_191) (assessed 07 January 2022). (in Ukrainian)

14. Manzura, O.V., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2019), “Future professions in virtual reality of the innovative digital space”, *BIZNES INFORM*, no. 1, pp. 132–138. (in Ukrainian)

15. Manzura, O.V., Kraus, N.M., Kraus, K.M. (2018), “Scientific research and innovative developments in the higher education sector”, *Globalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, no. 21, pp. 17–28, available at: <http://www.global-national.in.ua/issue-21-2018> (assessed 05 January 2022). (in Ukrainian)

16. Poliakova, A. (2020), “Skills for the future: how to avoid being out of a job in five years”, *Ekonomichna pravda*, no. 10, available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2020/10/27/666642/> (assessed 30 April 2022). (in Ukrainian)

17. Yasynska, N.A. (2022), “Exism-challenges of personal finance in the cognitive capacity of trust, structure of employment and knowledge”, *Efektivna ekonomika*, no. 1, pp. 1–10. (in Ukrainian)

18. “Digital economy: trends, risks and social determinants” (2020), *Razumkov Center*. Kyiv: “Zapovit” publishing house, pp. 40–41. (in Ukrainian)

19. Chesbrough, H. (2006), “Open Innovation: The New Imperative for creating and Profiting from Technology”. Boston: Harvard Business Press. (in English)

20. “Ukraine 2030E – a country with a developed digital economy” (2019), *Ukrainskyi instytut maibutnogo*, available at: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html#6-2-1> (assessed 11 August 2022). (in Ukrainian)

21. “Industry 4.0 in mechanical engineering, the state in Ukraine and prospects for development”, *Analitichnyi zvit APPAU*, vol. 1. (in Ukrainian)



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.