

УДК 330.34.014-026.23:316.42
JEL O14, I31

С. А. Давимука

доктор економічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу регіональної фінансової політики ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», м. Львів
e-mail: davymuka.s@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4840-2100>

Л. І. Федулова

доктор економічних наук, професор, завідувач Центру досліджень економічної політики Інституту експертно-аналітичних та наукових досліджень Національної академії державного управління при Президентові України, м. Київ
e-mail: fedulova2010@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0704-5696>

СОЦІАЛЬНИЙ ІМПЕРАТИВ НОВОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ

Розкрито роль та місце людини у розвитку постіндустріального суспільства та визначено особливості формування нового типу взаємовідносин з техносферою, обумовлені соціалізацією технологій й впровадженням результатів четвертої промислової революції. Підкреслюється, що соціалізація сучасного технологічного розвитку суттєво впливає на свідомість та поведінку людини, ставить її перед серйозними викликами, що вимагає формування новітніх моделей поведінки й відповідних компетенцій. Показана роль керівних органів у розробці політики цифровізації та прогнозуванні ризиків впливу новітніх технологій.

Ключові слова: четверта промислова революція, суспільство, людина, соціальний розвиток, соціалізація, технології.

Davymuka S., Fedulova L. SOCIAL IMPERATIVE OF NEW INDUSTRIAL REVOLUTION

The paper outlines the role and place of an individual in the development of post-industrial society. The peculiarities of forming of new type of relations with technosphere, stipulated by socialization of technologies and introduction of results of fourth industrial revolution (4.0 Industry) are defined. The author analyzes and systematizes possible consequences of its both positive and negative impact on an individual. In particular, the latest industrial revolution influences the ethics, aesthetics and other components of human personality. The undefined or simultaneously positive and negative effect includes cultural changes, the loss of human communication, improvement of performance, and the fact that the extended cognitive human capacities lead to new types of behaviour. The paper emphasizes that socialization of modern technological development requires the forming of new models of human behaviour and relevant competences necessary for labour market. Educational organizations have an especially important role in this process, because they have to provide the graduates of professional schools and universities ready to enter the labour market with practical instruments, which include the skills in the sphere of digital economy (digital competences). The recommendations on forming of relevant strategies of development of Ukrainian society are estimated with regard to their ability to withstand the challenges of new industrial revolution, to use favourable conditions for socio-economic growth and to prevent risks in the future. The role of governing bodies of various management levels in the development of digitalization policy and prognosis of the risks of advance technologies' influence on social environment is essential. The results of industrial revolution that is swiftly expanding globally are an argument that economic and social sciences should develop integration theory, the provisions of which should not only explain the nature of technological imperative, but also be used for the protection of human social interests. They should provide scientifically grounded answers to the challenges and predict social changes both at the level of certain countries and international community in general.

Keywords: fourth industrial revolution, society, individual, social development, socialization, technologies.

Постановка проблеми. Особливості та динаміка розвитку соціально-економічних систем глобалізованого світу є індикатором на відповідність управління суб'єктами господарювання будь-якого масштабу викликам часу. В умовах сьогодення, коли світ переходить до нової парадигми технологічного розвитку, в основі якої ІКТ-інфраструктура та цифрові технології, соціальне середовище розвитку держав потребує адекватних змін, що сприятимуть імплементації суспільних цінностей в адекватні глобальним викликам стратегії, програми та проекти. Тому визначення трендів технологічного розвитку світової економіки та суспільства й прогнозування впливу технологічного імперативу на соціум повинно

стати орієнтиром для широкого спектру альтернатив майбутнього розвитку людини та вироблення підходів до реалізації довгострокових проектів, здійснення відповідних управлінських змін.

Аналіз останніх досліджень. Ретроспектива показує, що технологічний фактор розвитку суспільства постійно перебуває в центрі уваги науковців різних галузей знань, реалізуючись у різноманітні теорії, концепції, парадигми. Зокрема, з початку ХХІ ст. набули розвитку концепції «нового індустріального суспільства», «постіндустріального суспільства», «економіки знань та суспільства знань», «інформаційної економіки», «нової економіки» Д. Белла, Р. Гордона, Дж. Гелбрейта, П. Друкера,

М. Кастельса, С. Ландефельда, Дж. Несбітта, Ф. Махлупа, Л. Туроу, Б. Фраумені та ін., в яких, окрім іншого, наголошується на посиленні процесу соціалізації новітніх технологій й, як наслідок, зміні ролі й особливостей статусу людини в соціально-економічних процесах. Так, Д. Белл, прогнозуючи соціальні зміни, спирався на наукові й технологічні досягнення середини ХХ ст., серед яких заміна механічних і електромеханічних систем на електронні; мініатюризація – чіпи, мікропроцесори: перетворення інформації в цифрову форму; програмне забезпечення, комп'ютери, оптоволоконні комунікації, лазери; революція в галузі матеріалів на основі квантової механіки. Тобто мова йшла в основному про інформаційно-комунікаційний прорив, який Д. Белл назвав третьою промисловою революцією, враховуючи, що перша – це винахід парової машини, друга – досягнення в електриці й хімії. «Якщо індустріальне суспільство започатковане на машинній технології, то постіндустріальне суспільство формується під впливом технології інтелектуальної... інформація й знання – основа суспільства постіндустріального». «Машинна технологія поступилася місцем інтелектуальній» [1].

Сьогодні неоіндустріалізація, програми нового індустріалізму стали не лише теоретичними концепціями, але й обов'язковими складовими стратегічного мислення, лейтмотивом офіційних заяв лідерів провідних держав, які в освоєнні новітніх технологій вбачають, серед іншого, шляхи подолання світової соціально-економічної кризи. Загальним трендом є визнання соціальної спрямованості цих технологій, а дослідженням хвильових процесів зміни технологічних парадигм, методології прогнозування драйверів науково-технологічного розвитку в перспективі, з врахуванням наслідків для суспільства та людини, приділяється особлива увага. Зокрема, визнаними лідерами у цьому напрямі досліджень є Інститут складності у Санта-Фе (США) та Інститут сингулярності (США). Заслужують на увагу сучасні підходи у межах «теорії інноваційно-технологічного розвитку» Б. Артура, «теорії техноценозу» Л. Бадаліан і В. Криворотова, «структурно-демографічні моделі» П. Турчина, «футурологію» Європейської економічної школи, «еволюційну економіку» Р. Нельсона і С. Вінтера, «моделі майбутнього» Національного інституту наукової й технологічної політики Японії (NISTEP). Всьому світу відомі епохальні ідеї І. Маска, які все більше впроваджуються на практиці, підтверджуючи, що в наш час для людини не існує нічого неможливого для реалізації, навіть фантастичних ідей.

Технократичні погляди поділяють сучасні так звані трансгуманісти, які користуються популярністю у футурологів. Хоча останні не завжди посилаються на технократію як таку, доходять висновків, практично ідентичних технократичній концепції. Прикладом може слугувати класична робота польського філософа-футуролога й письменника-фантаста С. Лема «Сума технологій» (1963) [2]. С. Лем зазначав, що основні положення цієї праці започатковуються на ідеї «взаємного проникнення» наук і технологій, звідси й поява назви «Сума технологій». Він з певною обережністю ставився до прогнозів, вважаючи, що «ніщо не старіє так швидко, як майбутнє... Будь-яка, навіть сама точна наука, розвивається не тільки завдяки

новим теоріям і фактам, але й завдяки домислам і надіям учених. Розвиток виправдує лише частину із них. Інші виявляються ілюзією й тому подібні міфу» [2].

На першорядність соціалізації технологій вказував ще Ж. Фреско, який у своїй книзі «Проектування майбутнього» писав: «Одні думають, що з нашими технологіями ми могли б усунути більшість суспільних проблем. Хіба сучасні технології не можуть виробляти необхідну кількість їжі, одягу, житла й інших матеріальних благ для кожного, якщо використовувати їх розумно? Що заважає нам у досягненні цього? Технології рухаються вперед, але наше суспільство усе ще міцно тримається за концепції й методи, винайдені століттями назад». «Ми усе ще маємо суспільство, засноване на дефіциті й використанні грошей. Ми пробуємо пристосуватися до швидких досягнень в галузі технологій із застарілими цінностями, які перестають працювати в сучасному світі». «...не важливо, скільки людей пручається, зміни в людській цивілізації неминучі. Зміни мають місце в будь-якому соціальному устрої і їхня присутність – це єдине, що не змінюється» [3].

Та все ж за різного ставлення суспільства до прогнозів щодо посилення технологічного імперативу його стурбованість виникненням нових технологій та їх проникненням у життя людей та природи залишається. Дотепер у більшості досліджень знаходимо фаталістичний погляд на розвиток технологій. Обговорювані альтернативи щодо їх ролі знаходяться в площині «технологічний оптимізм – технологічний песимізм». Зростаюча заклопотаність наслідками технологічного розвитку посилює прагнення поставити його під суспільний контроль, аргументуючи тим, що «технологічне відновлення не повинне виключати можливість альтернативних рішень і нових шляхів розвитку, тому повинна бути забезпечена можливість перевірки його ефективності й, у випадку потреби, його корегування. Необхідно більш вимогливо підходити до того, що виробляється, тому що, як сказав Талейран, ніколи не заходять так далеко, як тоді, коли не знають, куди йдуть» [4]. М. Добрякова і З. Котельникова, досліджуючи соціальний контекст технологій, визначають, що багато передових технологій будуть «ефективнішими, якщо їх впровадження і, можливо, елементи розробки супроводжуватимуться (а у деяких випадках і передуватимуть) результатами відповідних гуманітарних і соціальних досліджень» [5]. Звичайно, наукова думка щодо впливу новітніх технологій на розвиток людини повинна працювати на випередження з тим, щоб не лише обґрунтовано підтверджувати чи заперечувати ті або інші положення, але й бути провідником у світі невизначеності й можливого хаосу.

В наші дні заклопотаність й здоровий песимізм зрозумілі, оскільки все більшого поступу набуває глобальний мегатренд – *четверта промислова революція* (Індустрія 4.0) – поняття, що означає розвиток і злиття автоматизованого виробництва, обміну даних і виробничих технологій в єдину саморегулюючу систему з як найменшим або взагалі відсутнім втручанням людини у виробничий процес. Слід зазначити, якщо перші три промислові революції розвивалися з деяким прискоренням від першої до третьої, але загалом лінійно, то масштаби четвертої промислової революції, глибина і широта змін, що

викликаються нею як у виробничій сфері, так і в повсякденному житті суспільства, збільшуються за експонентою, що суттєво вплине як на сам процес її утвердження, так і на наслідки для суспільства і людини: вже сьогодні відбуваються зміни парадигм спількування, отримання і поширення інформації, які охоплюють виробництво, побут, відпочинок і розваги.

З позицій технологічного розвитку, четверта промислова революція вважається інтеграцією високотехнологічного устаткування (апаратного комплексу), програмного забезпечення і, відповідно, людського знання та досвіду, що призводить до радикальних змін у галузі виробничих технологій, управління виробництвом і трудових ресурсів. За такого підходу діє не одна технологія, а пакет виробничих технологій, започаткований на повномасштабній цифровізації усіх етапів життєвого циклу і усіх стадій переділу, в основі яких лежать Інтернет речей (Internet of Things, IoT), великі дані (Big Data) і кіберфізичні системи (Cyber-Physical Systems, CPSs). Саме синергія цих трьох компонент спроможна забезпечити децентралізоване автономне ресурсозберігаюче виробництво з широким використанням робототехніки, адитивних технологій, штучного інтелекту і когнітивних технологій, перспективних матеріалів, доповненої реальності тощо. Це дозволить у близькому до реального масштабі часу адаптуватися до швидкозмінних вимог замовника (споживача) і забезпечити достатню рентабельність виробництва за мінімальних обсягів замовлення.

Особливість нашого часу полягає в тому, що техносфера стає своєрідною новою екосистемою з відповідними складовими, процесами та механізмами функціонування. Проблеми технологізації життєвого світу людини, які в ХХ ст. викликали побоювання, зараз стають реальністю, довкола сучасної людини формується середовище машинної взаємодії. Пристрої, що оточують нас, стають усе більш функціональними і самостійними, а об'єднання їх у мережу, безумовно, призводить до якісних змін самої техносфери. У сфері інформаційних технологій і комп'ютерних наук формується новий напрям, пов'язаний з розробкою концепції «розумного оточення». Отже, наразі термін «цифровізація» – заміна аналогових (фізичних) систем збору і обробки даних технологічними системами, які генерують, передають і обробляють цифровий сигнал про свій стан, а у широкому сенсі – процес перенесення в цифрове середовище функцій і діяльності (бізнес-процесів), що раніше виконувалися людьми і організаціями, стає надзвичайно популярним і вживаним у науковому і практичному вжитку.

Концепція «Індустрія 4.0» вперше була сформульована в квітні 2011 р. на Ганноверській промисловій виставці / ярмарці (Hannover Messe) Х. Кагерманном, В. Д. Лукасом, В. Вальстером і згодом стала основною темою 46-го Всесвітнього економічного форуму в Давосі, що відбувся в січні 2016 р. Як зазначає ініціатор популяризації новітньої концепції, голова цього форуму К. Шваб, «мова йде про хвилю відкриттів, обумовлених розвитком можливостей встановлення зв'язку: роботи, дрони, розумні міста, штучний інтелект і дослідження головного мозку» [6]. Фахівці Всесвітнього економічного форуму про нову промислову революцію прямо говорять, що «наші тіла будуть настільки високотехнологічними, що ми вже не зможемо сказати

напевно, що саме природно, а що – штучно» [7]. Коментарі, дискусії щодо цієї тематики тривають досі, хоча вже є й системні дослідження [8-9].

Метою статті є аналіз і систематизація можливих наслідків четвертої промислової революції як позитивних, так і негативних для людини, а також оцінка рекомендацій щодо формування відповідних стратегій, які б були відповідями на виклики й дозволяли використати сприятливі можливості для соціально-економічного зростання та запобігти ризикам в майбутньому.

Основні результати дослідження. Загально визнаним є той факт, що за будь-якої промислової революції відбувається трансформація суспільства. Соціальні зміни призводять як до позитивних наслідків – зростання продуктивності праці, збільшення вільного часу, підвищення тривалості життя, так і до негативних, які в різних країнах і регіонах будуть різними. Водночас за будь-якою технологічною революцією відбувається революція культурна. Спочатку особливо помітним це стає на рівні змін в культурі окремих компаній, соціальні і психологічні виклики нового часу стають все більш напруженими, зумовлюючи суттєві зміни в самому процесі управління. Довіра, відвертість, спілкування на рівних, втрата влади, зворотний зв'язок, створення мереж – ось нова реальність керівника. І в основі такого стилю управління – особиста інтеграція, достовірність і чітка комунікація і, найголовніше, людська зрілість.

К. Шваб у книзі «Четверта промислова революція» поставив завдання не лише привернути увагу до питань про всеосяжність і швидкість розвитку четвертої технологічної революції та її наслідків, задати концептуальні межі її осмислення й створити платформу для стимулювання взаємодії та партнерства держави і приватного сектору з питань, пов'язаних з технологічною революцією, але й детально проаналізував спосіб співіснування технології і суспільства. Він зазначив, що така взаємодія і співпраця необхідна для того, аби окремі люди і спільноти з усіх країн світу змогли взяти участь у поточних перетвореннях і скористатись їх перевагами для реалізації власних життєвих і соціальних стратегій розвитку. Зокрема, ним встановлено, що новий технологічний прорив у життєдіяльності сучасного суспільства зумовлює необхідність формування у людини нових світоглядних настанов: (1) інформаційна грамотність, використання людиною останніх світових технологічних досягнень в усіх напрямках і формах її соціальної активності та приватного життя дозволять бути конкурентоспроможною особою, наповнити життя цікавим, суспільно значущим сучасним контентом, реалізувати життєву програму; (2) вміння людини соціально-ефективно функціонувати у віртуальному світі, який створений за допомогою комп'ютерних систем. Віртуальна реальність дозволяє людині зануритись у штучний світ і безпосередньо діяти в ньому як робітник, приватна особа, соціальний активіст, творчий індивід. Оскільки характерними ознаками віртуальної реальності є імітація реального соціального оточення з високою мірою реалізму, сучасна людина через мережеву організацію модернового суспільства значною мірою досягає своїх бізнесових, громадських, особистісних цілей [6].

Сьогодні реальність така, що у багатьох на гаджетах вже є програми, започатковані на штучному інтелекті, які працюють із зображеннями за допомогою самонавчальних нейронних мереж (системи стеження і знаходження людей, розпізнавання образів чи голосу в мережі) і дозволяють створити повний соціально-психологічний профіль людини, вміють ставити медичні діагнози, малювати не гірше відомих художників тощо. В світі існує величезна кількість користувачів, які настільки прив'язалися до продуктів інформаційно-комунікаційних технологій, що не можуть від них відмовитися, а багато хто з них страждає комп'ютерною та Інтернет-залежністю. Ще б пак, доброзичливий інтерфейс, що дозволяє не тільки мати багато друзів, збирати не лише величезну інформацію про себе («лайки» і «пости»), але й контактні дані, номери телефонів і IP-адреси, за якими за наявності необхідних навичок можна обчислити фактичне місце знаходження користувача. Таким чином, цифровий простір все більше перетворюється на майданчик, де складно розрізнити правду і брехню, а саме входження в цифрову мережу пов'язане з крайнощами: відкриває нові можливості, але водночас робить не тільки людей, але й держави вкрай вразливими та незахищеними («мережевий парадокс» – мобільність, ізоляція і соціальна інтеграція).

Вже сьогодні цілком реальним видаються можливості, коли відносно невеликі групи, що включають терористичні мережі і хакерів, можуть отримати безмежну владу, зруйнувати економіку, вкрасти величезні суми грошей, вести пропагандистські війни. За таких обставин все більше держав і окремих компаній серйозно зайняті розробкою програм безпеки, аби уникнути нападів і атак, різко посилити контроль за кожним індивідом. У цьому контексті Р. Ван Краненбург описує дві утопії, що показують варіанти співіснування людини і «розумного оточення». Перший він називає «містом контролю», описаним ще Дж. Оруеллом, а другий – «містом довіри» («City of Trust»). Відмінність між ними полягає не в наявності або відсутності безлічі пристроїв спостереження, а в доступі до них. Місто контролю передбачає, що право використовувати дані з відеокамер та інших пристроїв належить поліції, спецслужбам, державі, які пояснюють обмеження доступу пересічних мешканців забезпеченням їх безпеки, але в реальності створюють світ тотального контролю. Другий підхід передбачає можливості для всіх мешканців користуватися даними, щоб, наприклад, автомобіль запитував інформацію з відеокамер для прокладання маршруту в об'їзд заторів, дитячий візочок міг перед поворотом сканувати, наскільки безпечно за поворотом тощо, тобто це місто побудоване більше на довірі, ніж на контролі [10].

Та ще більш суттєві зміни навколишнього середовища та особистого життя очікуються з впровадженням мобільного зв'язку п'ятого покоління (5G), який поєднає віртуальну і фізичну реальності, все більше спрямовуючи світ у напрямі змішаної реальності, де межі реального і віртуального світів починають розмиватися. Вже зараз віртуальні екрани заміняють телебачення і театри, все частіше віртуальний простір витісняє навчальні класи та офіси.

Сьогодні одночасний процес повномасштабного періоду впровадження результатів третьої промислової революції й початок четвертої трансформує не лише

соціальну взаємодію, наукові дослідження і всю промисловість, але й радикальним чином змінює біологічні процеси й характер спрямованості екологічних інновацій, які здатні задовольняти потреби населення, знижуючи при цьому навантаження на довкілля. Як наслідок, з'являються нові можливості для вирішення екологічних проблем. Зокрема, мова іде про розроблення підходів для формування «дружнього до людини» штучного інтелекту. «Оскільки масштаби впливу руйнування природного середовища на економіку та здоров'я людей зростають, дедалі актуальнішим стає розширення сфери безпеки з метою інтеграції «дружнього до Землі» штучного інтелекту. Разом з удосконаленням технологій потрібно буде краще розуміти їхній прямий та опосередкований вплив на довкілля, щоб використовувати можливості одночасно з оцінюванням потенційних ризиків та розробкою підходів, які б дозволили звести ризики до мінімуму» [11].

Кульмінацією зазначених процесів стає пошук загального штучного інтелекту (artificial general intelligence, AGI), і на цьому етапі штучний інтелект почне набувати здібностей до осмислювання, абстрагування, комунікації та формулювання і розуміння знань. Саме тут цілком очевидно стає критична потреба підвищення його безпеки шляхом створення відповідних алгоритмів і прогнозних моделей.

Та все ж найбільш тривожною є тема стосовно наявності сьогодні можливостей результативної дії нейротехнологій в частині здійснення контролю над людиною, які були неприпустимі в ХХ ст., а їх подальший розвиток передбачає низку нових загроз. К. Швабс у розділі «Зміна 23. Нейротехнології» зазначає, що «не дивлячись на те, що ці програми в першу чергу спрямовані на наукові і медичні дослідження, ми також є свідками швидкого зростання (і впливу) нейротехнологій в аспектах нашого життя, що не мають відношення до медицини. Нейротехнології застосовуються для моніторингу мозкової діяльності і відстежування змін і (або) взаємодій мозку зі світом». На нас, індивідів, це вплине багатопланово, позначиться на нашій ідентичності і різних напрямках її прояву: уявлення про недоторканість приватного життя, власність, характер споживчої поведінки, те, скільки часу ми присвячуємо роботі і відпочинку, як ми розвиваємо свою кар'єру і удосконалюємо наші навички. І, можливо, що швидше, ніж ми можемо передбачити, це може призвести до збільшення людських можливостей і змусить нас поставити під питання саму природу людського існування. Такі зміни викликають у нас радісне хвилювання і одночасно жах, тому що ми рухаємося з безпрецедентною швидкістю [6].

То ж чи варто людині побоюватися штучного інтелекту? Сьогодні багато експертів серед його негативних ефектів називають підзвітність (статус відповідальності, фідучіарні права, юридичні аспекти); втрату робочих місць; хакерство / кіберзлочинність; вихід за межі зрозумілого; підвищення ступеня нерівності; «конфлікт з алгоритмами». Однак портативність і доступність нейрошлемів надає безпрецедентні можливості й вказує на те, що ми, можливо, станемо свідками не лише нейрореволюції, але і масштабних змін у суспільстві [12].

Викликає занепокоєння можливість мозкової дискримінації: люди – це не лише мозок, отже, залежно від ситуації виникає ризик ухвалення рішень (у сферах від юриспруденції до управління кадрами, від споживчої поведінки до освіти) лише на основі мозкових даних; загроза читання думок / снів / бажань і відсутність приватного життя; загроза повільної, але невідвратно втраченої творчості або людської участі, що виникає внаслідок перебільшення можливостей наук про мозок; стирання кордонів між людиною і машиною. Отже, в підсумку маємо, що чергова промислова революція впливає на етику, естетику і багато інших компонент особистості людини. До невизначеного або одночасно і позитивного, і негативного ефекту відносять культурну зміну; втрату людської комунікації; підвищення результативності; твердження, що розширені когнітивні можливості людини призведуть до появи нових типів поведінки.

Водночас професор В. Вальстер, експерт з штучного інтелекту, в інтерв'ю для журналу «Тенденції в автоматизації» зазначив: «В Індустрії 4.0 роботи активно взаємодіють з людьми, оскільки завдяки своїм інтелектуальним датчикам вони будуть наділені «унікаючою» поведінкою, як у людини, і, відповідно, вони більше не будуть загрозливими для людей» [13]. Позитивні ефекти в реальному житті спостерігаються вже сьогодні – люди з інвалідністю віднині можуть контролювати протезні кінцівки або інвалідні візки за допомогою думки; нейронний зворотний зв'язок, тобто можливість здійснювати моніторинг мозкової діяльності в режимі реального часу, пропонує величезну кількість можливостей для успіху в боротьбі зі згубними звичками, для регулювання діти і поліпшення результатів – від спортивних до академічних; здатність збирати, обробляти, зберігати і порівнювати великі обсяги даних про мозкову діяльність дозволяє підвищити ефективність діагностики і лікування мозкових захворювань і вирішення психічних проблем; у судовій практиці з'являється можливість розбиратися зі справами на більш індивідуалізованому рівні та приймати більш диференційовані рішення по кримінальних справах (на відміну від типових рішень, які приймаються сьогодні); наступні покоління комп'ютерів у частині вивчення мозку зможуть міркувати, робити передбачення і реагувати так само, як це робить кора головного мозку людини (ділянка мозку, що відповідає за розумову діяльність).

Більш реальним видається технологічний прогноз, що визначав тренд на 2018 р.: (1) штучний інтелект (ШІ) зробить прорив в медицині – практично зникнуть обмеження на потужність. Технології дозволять витратити значно менше на обчислювальні ресурси, тому медичні алгоритми зможуть розвернутися на повну потужність, що призведе, зокрема, до прориву у вивченні безлічі хвороб; (2) віртуальна реальність (VR) допоможе проводити операції – технології віртуальної реальності продовжать поширюватися серед професіоналів, надалі лікарі отримають неймовірні можливості, які принесе їм симбіоз VR і, наприклад, робототехніки. Хірурги зможуть управляти роботами під час операцій на абсолютно іншому рівні. (3) Голосові технології стануть лідерами ринку інновацій – голосові помічники ШІ не лише спрощують базові побутові операції, але й повністю змінюють модель застосування продукції мультимедіа.

Вони дозволяють користувачам частково самим управляти мультимедійним контентом і при цьому надають його творцям нові можливості для впровадження реклами. Все більше сфер життя управлятимуться за допомогою голосових помічників. Окремі переваги від технологій отримують люди з обмеженими можливостями (літні та інваліди) – голосові команди зроблять якість їх життя вищою. Водночас ШІ не дасть спокійно існувати не лише робітникам заводів, але і тим, хто зайнятий в офісах: 30% сьогоденних професій перестануть існувати зовсім. Через здешевлення обчислювальних ресурсів ШІ продовжить змінювати працівників офісів на алгоритми або на співробітників іншого формату. Показовим є випадок, коли вже в наші дні в Goldman Sachs 600 трейдерів було замінено на 200 комп'ютерних інженерів. При цьому компанія, наприклад, автоматизує процес виходу на IPO.

Неоднозначність тлумачень і очікувань впливу результатів впровадження четвертої промислової революції дозволяє говорити про наявність чергової технофобії або побоювання перед застосуванням більш-менш складних технологічних пристроїв, принципово нових технологій тощо. Так звані «технофоби» інтелектуального рівня пов'язують при цьому технологічний прогрес з викликами дегуманізації, висловлюючи стурбованість тим, що просунуті технології можуть призвести до заперечення або повної втрати істинної людської природи, відчутних збитків життю й здоров'ю людей, зумовити, зрештою, патологічну залежність від вживання певних технологій (техноманію). Популярними є, зокрема, комп'ютерно-цифрові фобії (Digital Dystopias), пов'язані з похмурими перспективами «оцифрування» людей, з чим автори дистопій та конспірологи пов'язують «число диявола» тощо. Подібних дистопій на рівні популярних кінофільмів, перформансів і літературних творів назбиралося вже так багато, що на тему Digital Dystopias навіть проводяться відповідні фестивалі. Та все ж погоджуємося з думкою, що процес технологічних змін є двостороннім рухом: під впливом технологій змінюються не лише теорії, а й сам процес впровадження технологій зупиняється або ж істотно трансформується під тиском глибинних цивілізаційно-культурних факторів [9].

З філософської точки зору, на думку Д. Полікарпова, «створене людиною штучне середовище перебування – техносфера впливає на сприйняття часу індивідом як щось відсутнє в бутті. Людина «занурюється» в цифрове середовище із заздальгідь встановленими результатами операцій, що проводяться. Існування спостереження, яке можливе у відчуттях і вигадках, вже не обумовлюється спостерігачем. Технології «вдираються» в екзистенціальну область прояву тотожності особи і ставлять під сумнів відчуття себе як цілісного індивіда. Ставлення до буття виражається символічністю». ... «Необхідність оперувати великою кількістю інформації призводить до трансформації людини як біологічного виду. Очевидними вбачаються такі шляхи, якими може рухатися людина для зміни своїх інтелектуальних здібностей: а) виявлення прихованих можливостей організму; б) мутація, у тому числі цілеспрямована, за допомогою наявних технологій; в) збільшення

здібностей за допомогою технічних пристроїв; г) створення «колективного розуму» [14].

Британський учений Г. Стендінг [15], запозичивши термін у французьких колег, побудував цікаву концепцію про соціальні зміни. Він говорить про появу нового класу – *прекаріата*, основа якого – нестійкість, нестабільність, ненадійність. До цього класу він відносить людей, що працюють за тимчасовими договорами, мігрантів, кваліфіковану молодь, які не можуть знайти роботу через те, що отримана ними спеціальність не відповідає новим технологічним умовам. Це забезпечує легкість радикалізації прекаріата: для мігрантів це угруповання ісламізму або псевдоісламізму, для молоді – випадки зростання популярності праворадикальних рухів і партій. Прекаріат неухильно зростає чисельно і включає все нові країни і форми соціального життя. Усвідомити турботи і проблеми нового явища і зрозуміти можливі шляхи їх вирішення – одне з головних завдань нашого часу.

Є думки стосовно недоліків четвертої технологічної революції, зокрема обґрунтовуються переконання, що вона посилить як економічну, так і соціальну нерівність, що призведе у короткостроковій перспективі до ще більшого розшарування населення, заможними будуть власники технологій і розробники, а бідними – низькокваліфіковані кадри. Водночас дослідники переконують, що середній клас фактично зникатиме, проте після перекваліфікації кадрів ситуація вирівняється. «За даними Світового економічного форуму (WEF), більш ніж 5 млн робочих місць зникнуть внаслідок розвитку генетики, робототехніки та інших технологічних змін. Загалом близько 47% вакансій в США знаходяться сьогодні перед ризиком зникнення, який спричиняють зміни, пов'язані з автоматизацією і переходом у цифрове середовище. Найбільш вражаючою цифрою була така: 65% дітей, які пішли цього року в школу, будуть працювати за абсолютно новими професіями, які ще не існують зараз» [16]. Роботи і цифрові технології сформують новий тип виробництва, а технології, що поєднують фізичний, біологічний і цифровий світ – новий тип споживання. Це призведе до ще більшої спеціалізації у сфері послуг за рахунок створення спеціалізованих бізнес-платформ, які будуть об'єднувати певні групи людей у горизонтальних моделях взаємодії. Товари і послуги стануть якісними і дешевими, але це може здешевити працю людини.

Х. Лонг, аналізуючи ідеї С. Хокінга, писав: «Кожна людина може насолоджуватися вільним життям, якщо виробничі механізми є загальними, або більшість людей можуть закінчити своє життя в жадливій бідності, якщо власники механізмів успішно «оброблять» членів парламенту проти перерозподілу багатств. Схоже, що поки ця тенденція спрямована до другого варіанту, з технологіями, які спричиняють постійне зростання нерівності» [17].

Отже, узагальнюючи зазначене, слід констатувати, що думки песимістів переважають й виглядають переконливішими: нові форми та рівні автоматизації абсолютно точно вже призводять до скорочення робочих місць, а нові професії висувають до людей на порядок вищі вимоги. Масштабна автоматизація призводить до зменшення кількості працівників, зайнятих, серед іншого, у сферах транспорту, виробництва, сільського господарства і

обслуговування. Збільшення рівня безробіття може призвести до посилення нерівності у суспільстві. Крім того, розробка алгоритмів певною підгрупою населення будь-якої країни приховує в собі ризик упередженості, що може призвести до маргіналізації меншин або інших груп населення. Особливий ризик для суспільства становлять автономні системи озброєння, оскільки створюють передумови для виникнення масштабніших і швидших конфліктів. Інститут майбутнього життя, провідні компанії світу у сфері штучного інтелекту та робототехніки закликають Організацію Об'єднаних Націй заборонити автономні системи озброєння летальної дії [18]. Так, у межах підписаного нещодавно договору понад 160 організацій та 2,4 тис. відомих фахівців у науково-технічній сфері з більш ніж 90 країн заявили, що не займатимуться розробкою автономної зброї. На їхню думку, штучний інтелект буде відігравати ключову роль у розвитку сучасних систем для армії, тому необхідно звернутися до урядів і політиків з вимогою прийняти закони, які б заборонили використання такої зброї і «створили основу для майбутнього, започаткованого на сильних міжнародних стандартах». Серед вчених і представників технологічної сфери, які в засобах масової інформації постійно закликають зупинити роботу зі створення бойових роботів, здатних вбивати людей, є співзасновник фірми Skype Я. Таллінн, дослідник штучного інтелекту С. Рассел, всі три співзасновники лабораторії DeepMind – відділу Google, який займається розвитком машинного навчання, інженер-дослідник І. Маск та інші.

Слід також зазначити, що вже сьогодні в європейських країнах існують спеціальні інститути на рівні парламентів, які здійснюють свого роду гуманітарний контроль за розвитком технологій, а фахівці зазначають, що для етичного і відповідального використання штучного інтелекту потрібні три головні елементи: використання великих даних, дедалі ширше використання алгоритмів для виконання завдань, формування уявлень та прийняття рішень, а також поступове обмеження участі людини у багатьох процесах. Разом ці вимоги викликають стурбованість щодо чесності, відповідальності, рівності та поваги до прав людини. «З огляду на це, при визначенні шкоди, якої може завдати штучний інтелект, не слід обмежуватись індивідуальним рівнем. Потрібно визнати, що недоторканість приватного життя – не єдина проблема» [6].

В Євросоюзі розглядають законопроект про відносини між людьми і роботами. Так, на початку 2018 р. Європарламент ухвалив проект резолюції про роботизацію та штучний інтелект, в якій відображена ініціатива щодо формалізації юридичних взаємовідносин між людиною і роботом. Зокрема, планується створення Європейського агентства з роботизації і штучного інтелекту, яке буде займатися питаннями технічного та етичного регулювання відносин між людьми і високотехнологічними машинами. Серед найбільш складних є, зокрема, питання про те, хто буде нести відповідальність за можливу шкоду, що можуть завдати комусь роботи, а також питання про податки на роботів, які підуть на соціальні потреби людей, що позбулися роботи через тотальну роботизацію. Зокрема, М. Дельво, яка представляє в Європарламенті Прогресивний альянс соціалістів і демократів в Європі, виступаючи з

доповіддю, заявила: «Ви повинні сказати людям, що робот не людина і ніколи не буде людиною. Робот може показати співпереживання. Але він ніколи не буде відчувати це співпереживання. Ви можете бути фізично залежним, коли вам потрібен робот для деяких завдань. Але не варто думати, що робот людина, і що він вас любить» [19]. Проголосований у Страсбурзі документ торкнеться тільки розробників і дизайнерів розумних машин, які повинні забезпечити доступ до коду своїх роботів і зареєструвати їх у Європейському агентстві роботизації та штучного інтелекту. Для компенсації можливого збитку, який може бути завдано внаслідок дій розумних роботів, планується створити спеціальний фонд і програму страхування відповідальності.

Оцінюючи те, що відбувається з точки зору соціології і психології, можна зробити висновок про те, що сьогодні на комп'ютери «перекладається» все більше людських розумових функцій і операцій. Поки держави змагаються між собою в ефективності програм і фінансових вкладень в R&D за економічні переваги четвертої промислової революції, недостатньо уваги приділяється не менш важливим процесам зміни сприйняття людьми власного «Я», що нестримно технологізувалося і об'єктивізувалося в світі [20].

Українські науковці дотепер знаходяться в процесі пошуку характерних особливостей четвертої промислової революції, нерідко плутаючи її з третьою промисловою революцією. Так, К. В. Корсак говорить про ноорозвиток, який він розглядає як прогрес людства на основі ноотехнологій, що роблять можливим поєднання зростання його чисельності з підвищенням якості і безпеки життя кожної людини; ноотехнології – виробничі й інші засоби, які являють собою керовані людиною природні процеси, що виключає будь-яку шкоду для біосфери і самої людини [21]. На його думку, деякі з термінів, наприклад «четверта технологічна революція», мають невідповідність змісту, а його текстуальне використання обов'язково введе на хибний шлях і примусить даремно витрачати значні ресурси [22].

Та поки теоретики сперечаються й пропонують свої варіанти бачення цього питання, молоді українські винахідники завойовують світ, розробляючи й упрощуючи хмарні технології, розвиваючи способи збору і аналізу Big Data, краудсорсинг, біотехнології, безпілотні автомобілі і медицину, започатковану на 3D-друку; займаючи передові позиції у світі фінансів, впроваджуючи криптовалюту Bitcoin і технології Blockchain.

За прогнозами, пік четвертої промислової революції (масштабне впровадження технологій і зміна архітектури ринків) припаде на 2020-2030 рр., що здійснить системний вплив. У зв'язку з цим однією з основних цілей для України на період до 2035 р. може стати продуктивне включення в нову технологічну революцію, здійснення необхідного для цього структурного маневру в соціально-економічній системі. Україна має перейти на нову модель розвитку, фундаментом якої стануть високотехнологічні індустрії, засновані на наукових знаннях і інноваційних технологіях. Ідеться про запуск великого національного проекту «Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний» – 2020). Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові

сфери, ініціативи, проекти «цифровизації» України до 2020 року» та прийняття Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства як дорожньої карти для здійснення суттєвих технологічних і соціальних змін.

Враховуючи прогнози про повну автоматизацію економіки у найближчі 10 років, це цілком можливо, якщо на це буде політична воля. Окрім того, у глобальному рейтингу аутсорсингу Global Location Services Index [23], який оцінює 55 країн за критеріями фінансової привабливості, наявності фахівців та їх здібностей (розвиток людського капіталу) та стану бізнес-середовища, у 2016 р. Україна посідала 24 місце, між Німеччиною та Великою Британією, тоді як у 2015 р. була на 17 позицій нижче. Українські IT-фахівці самостійно, без державної підтримки, вийшли на світовий економічний простір, ефективно працюють і мають усі передумови для подальшого розвитку. Вони суттєво підвищили імідж українських фахівців у світі, адже часто виконують найважчі завдання іноземних замовників, які віддають їх в аутсорсинг.

Проте, чи доведеться реально вписатися в зазначені терміни й почати діяти вже сьогодні – велике питання, адже окрім величезних зовнішніх викликів, постають внутрішні – вичерпання і зниження ефективності використання традиційних ресурсів, демографічне стиснення і старіння населення, відставання в зростанні тривалості життя від інших індустріально розвинених країн, зміна клімату, труднощі адаптації суспільства і держави до поширення нових «проривних» технологій, які визначають особливості її включення в технологічну революцію. Саме ризики відставання, що накопичилися за час попередніх промислових революцій, разом з невирішеними інституційними проблемами (високий рівень корупції, високий рівень тиску на малий бізнес, відсутність незалежного суду) залишаються більш ніж серйозною перешкодою на шляху України у напрямі адаптації до викликів четвертої промислової революції. Безумовно, усвідомлення цих проблем – вже крок уперед. Більш того, навіть там, де розвиток новітніх технологій не створюватиме описаних вище ризиків, неодмінно виникатимуть серйозні проблеми, пов'язані зі структурною перебудовою традиційних форматів економічної діяльності, зростанням у цьому зв'язку структурно зумовленого безробіття, посиленням розриву в матеріальному становищі, залежно від рівня освіти та здатності продукувати інтелектуальноємні продукти.

У цьому контексті ключовим пріоритетом національної і глобальної безпеки стає недопущення ситуацій, коли четверта промислова революція породжуватиме поглиблення технологічного та соціального розривів між Україною та окремими країнами й регіонами світу. Тому вже сьогодні необхідні далекосяжні заходи з навчання новітнім спеціальностям, професійної орієнтації та полегшення доступу до ресурсів розвитку для менш заможних верств населення всередині країни та у відносинах між державами. Саме ці питання мають бути системно вирішені в Україні на загальнонаціональному рівні під час ухвалення національної програми дій у межах політики пошуку відповідей на виклики четвертої промислової революції [24].

За прогнозами експертів, до 2020 р. зміняться більше 1/3 знань і навичок, важливих для сьогоденної трудової діяльності. Таким чином, як

зазначається в Доповіді про розвиток людини [25], опанування навичками, необхідними у ХХІ ст., повинно стати складовою процесу освіти протягом життя, спрямованою на критичне мислення, колаборативність, креативність і комунікативність. Ключова, на нашу думку, проблема в тому, як саме підготуватися до великих змін в умовах, коли відбувається зростання глобальної конкуренції у сфері формування нового типу компетенцій і нових форм підготовки, нових освітніх практик; розвиток транснаціонального ринку онлайн-освіти, що створює глобальну конкуренцію традиційним освітнім системам; глобальне переосмислення роботи освітніх систем, перехід до кількісної оцінки освітнього процесу на основі аналізу даних.

Так, відома аналітична компанія Boston Consulting Group на прикладі Німеччини дослідила, як впровадження цифрових промислових технологій вплине на зміну 40 груп родинних професій в 23 галузях промисловості [26]. Під час експерименту було відібрано 10 варіантів використання технологій, виходячи з їх загального впливу на чисельність штату і обсяг нових навичок, які будуть потрібні для виконання відповідних завдань. Зокрема, були виявлені приклади кожного варіанту використання, що ілюструють можливості, які з'являються завдяки впровадженню технологій, та їх наслідки для персоналу: контроль якості на основі великих даних; роботизоване виробництво, інтелектуальна мережа постачачів; діагностування несправностей; устаткування як послуга виробництва, що самоорганізується; адитивне виробництво деталей складної форми; робота, технічне забезпечення та обслуговування в доповненій реальності. Дослідники дійшли висновку, що кількість створених робочих місць перевищить кількість ліквідованих, але працівникам знадобляться абсолютно інші навички. Загалом, за прогнозними розрахунками, до 2025 р. кількість робочих місць у Німеччині зросте приблизно на 350 000 позицій. Ширше використання робототехніки і комп'ютеризація призведуть до скорочення кількості робочих місць на складальних і виробничих підприємствах приблизно на 610 000. Але це зниження буде більш ніж компенсовано створенням приблизно 960 000 нових робочих місць, перш за все у сфері інформаційних технологій і роботи з даними [26].

У ХХІ ст. метою психології та педагогіки стає не загальний розвиток молоді, а розкриття творчого потенціалу кожної конкретної людини. І цьому гідно можуть слугувати методи навчання, що розвивають дивергентне мислення. Сьогодні у всьому світі професійна освіта стикається зі зростаючою конкуренцією з боку неакадемічної сфери. Кваліфікації випускників застарівають швидше, ніж встигає зреагувати традиційна система освіти. Відбувається перехід з проектно-орієнтованої освіти на експериментально-орієнтовану, а практичні навички набуваються не лише під час стажувань, але і у навчальних цифрових лабораторіях. Використання в освіті цифрових технологій, у тому числі великих даних, штучного інтелекту, різного роду нейротехнологій, спричинить зміну природи пізнання і надання освітніх послуг. Мічіо Каку таким бачить майбутнє освітньої сфери [27]: (1) наш мозок не потрібно завантажувати зайвою інформацією, а вивільнений ресурс можна використовувати для

розвитку навичок аналізу, аргументації та прийняття рішень; (2) навчання стане індивідуальним та автономним. Ми будемо самі нести відповідальність за свою освіту та обирати, що сьогодні нам потрібно засвоїти і з ким спілкуватись. Професія вчителя повністю зникне з нашого життя; (3) дипломи навчальних закладів втратять будь-яке значення, популярності набудуть персональні навчальні та сертифікаційні портфоліо, що будуть визначати можливість кандидата займати відповідну посаду; (4) підручники матимуть штучний інтелект, який сам визначатиме наповнення на кожну наступну сторінку залежно від інтересів читача. І будуть в автоматичному режимі здійснювати апдейт всієї необхідної користувачу інформації; (5) для досягнення успіху потрібно буде розвивати лише ті здібності, які недоступні роботам (уяву, креативність, ініціативність та лідерство), а суспільство перейде від товарної економіки до інтелектуально-креативної. Суспільства, які будуть орієнтуватись виключно на сировину, занепадатимуть і стрімко біднітимуть.

Вже зараз на практиці помітним стає один з трендів революції 4.0 – розвиток горизонтальної кар'єри. Інженерів-технологів, наприклад, окрім вузькопрофесійних вимог на зразок розробки складів і способів здобуття композиційних матеріалів, потрібно уміти працювати з документацією і знати англійську мову, аби читати профільну літературу і не відставати від світових розробок. У межах дослідження вже згаданого нами Всесвітнього форуму в Давосі (2016 р.) «Майбутнє працевлаштування» респонденти – світові роботодавці – визначили 10 навичок, найбільш затребуваних до 2020 р.: розв'язання комплексних завдань, критичне мислення, творчі здібності, управлінські таланти, координація з іншими, емоційний інтелект, здатність міркувати і приймати рішення, орієнтація на обслуговування, навички ведення переговорів; когнітивна гнучкість. Це були прогнози і побажання. А у 2018 р. у м. Давосі були опубліковані результати дослідження «Четверта промислова революція вже на порозі – ви до неї готові?» [28], головний з яких – керівники компаній та очільники урядових органів з усього світу не відчувають повної впевненості у готовності своїх організацій використовувати можливості, які несе з собою четверта промислова революція («Індустрія 4.0»). У 2020-2030 рр. очікується, що на ринки як основний споживач вийде покоління «міленіалів» (1980-1990-х рр. народження) і наступне за ним покоління народжених після 2000 р. зі своєю системою цінностей і перевагами «розумного» споживання, а потім і асистивного (підтримуючого комп'ютерною аналітикою) споживання, з трудовими стратегіями, орієнтованими не стільки на вузьку професійну кар'єру, скільки на нарощування гнучких і адаптивних персональних і групових компетенцій, з унікальними кар'єрними траєкторіями.

Вже сьогодні є дані, що через рік значних геополітичних і соціальних перетворень міленіали та покоління Z почали тиснути на свої компанії, щоб ті активізували зусилля з позитивного впливу на навколишній світ [29]. Хоча деякі керівники компаній вже починають звертати увагу на соціальні проблеми, міленіали скептично оцінюють ціннісні пропозиції бізнесу та його етичні норми. Таких висновків дослідники дійшли на підставі результатів опитування

10 455 міленіалів у 36 країнах. Крім того, у дослідженні взяли участь близько 1850 представників покоління Z у шести країнах, які тільки виходять на ринок праці, і розповіли про своє ставлення до бізнесу. «Результати цього річного дослідження свідчать про те, що стрімкі соціальні, технологічні та геополітичні зміни минулого року значною мірою вплинули на погляди міленіалів та покоління Z щодо бізнесу. Це тривожне попередження керівникам компаній по всьому світу». «Ці категорії працівників відчувають, що керівники компаній зробили занадто високу ставку на свої порядки денні, не враховуючи ініціатив на користь суспільства. Отже, підприємствам необхідно визначити шляхи позитивного впливу на громади, в яких вони провадять свою діяльність, і, якщо вони хочуть заручитися довірою та лояльністю міленіалів і покоління Z, зосередитися на таких питаннях, як різноманітність, інклюзивність та гнучкість». Як міленіали, так і покоління Z високо цінують такі поняття, як толерантність та інклюзивність, повага та різні способи мислення. Хоча роботодавці можуть привабити ці категорії працівників заробітною платою та корпоративною культурою, цього виявляється недостатньо. Ймовірність того, що міленіали та працівники покоління Z залишатимуться зі своїм роботодавцем більше п'яти років, зростає, якщо вони працюють у колективі та з керівною командою, що відрізняється різноманітністю. Крім того, 55% з тих працівників покоління міленіалів та Z, які заявили про своє бажання залишатися зі своїми роботодавцями принаймні ще п'ять років, відзначають гнучкіші можливості у виборі місця та часу роботи зараз порівняно з умовами праці три роки тому [29].

Таким чином, сьогодні темпи цифрової трансформації світової економіки й суспільства загалом швидко зростають, за експонентою збільшується обсяг оброблюваних даних, цифрова реальність інтегрується з фізичною. Новітній технологічний устрій з кожним днем заявляє про себе вражаючими результатами, що суттєво впливають на характер соціально-економічних процесів. Як вихід – ще один рецепт: людям залишатися лише творча праця, креативність стане основним інструментом розвитку і буде ключовою точкою диференціації людей.

Висновки. Сьогодні результати нової промислової революції, що все більше проявляються в суспільстві, стрімко поширюючись світом, є аргументом на користь того, що економічним і соціальним наукам необхідно розробити інтеграційну теорію, положення якої не лише пояснювали сутність технологічного імперативу, але й використовувались для захисту соціальних інтересів людей, дозволяти б давати науково обґрунтовані відповіді на виклики та прогнозувати суспільні зміни як на рівні окремих держав, компаній, так і міжнародного співтовариства загалом.

Включення України в новітню промислову революцію вимагає реалізації спеціальної соціальної, культурної і освітньої політики, що не лише виконувала б функцію пом'якшення зростаючих суспільних протиріч, вирішуючи проблеми цифрової нерівності, але й містила б сформовані пропозиції до суспільства для встановлення консенсусу з питання вибору напряму розвитку. Освітні організації повинні забезпечувати готовність випускників професійних шкіл та університетів до виходу на ринок праці з

практичними інструментами, що включають навички у сфері цифрової економіки.

Список використаних джерел

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. Москва: Academia, 2004. 788 с.
2. Лем С. Сумма технологии. Минск: Terra Fantastica, 2002. 668 с.
3. Фреско Ж. Проектирование будущего. 2013. URL: <https://www.litmir.me/bd/?b=216216>
4. Лафонтен О. Общество будущего. Политика реформ в современном мире. Москва: Международные отношения, 1990.
5. Добрякова М., Котельникова З. Социальная укорененность технологий: перспективные направления исследований. Форсайт. 2015. Т. 9. № 1. С. 15.
6. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. New York: Crown Business, 2017. 192 p.
7. World Economic Forum Documentary: The Fourth Industrial Revolution. YouTube.com: Website. Jul 18, 2016. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kpW9JcWxKq0>
8. Чаудари С. П., Паркер Д., Ван Альстайн М. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 304 с.
9. Ожеван М. А., Дубов Д. В. Homoex Machina. Философські, культурологічні та політичні передумови формування конвергентного суспільства: монографія. Київ: НІСД, 2017. 272 с.
10. van Kranenburg, R.. The Internet of Things. A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. Amsterdam, 2008. 61 p.
11. Четверта промислова революція заради Землі. Використання можливостей штучного інтелекту на користь Землі. PwC: Website. 2018. URL: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2018/ai-for-the-earth-jan-2018.pdf>
12. Фернандес А., Шрираман Н., Гуревич Б., Ульєр О. Всепроникающая нейротехнология: революционный анализ более чем 10 тыс. заявок на патенты, изменяющих медицину, здравоохранение, развлечения и бизнес. SharpBrains, 2015. 206 с. URL: <http://sharpbrains.com/pervasive-neurotechnology>
13. Индустрия 4.0: производственные процессы будущего. 2018. Управление производством: деловой портал. URL: <http://www.up-pro.ru/library/opinion/industriya-4.0.html>
14. Поликарпов Д. И. Дихотомия личности как элиминация идентичности. Философия права. 2015. № 4(71). С. 121-125.
15. Стэндинг Г. Прекариат: новый опасный класс. Москва: Ад Маргинем Пресс, 2014. 328 с.
16. Альхимович О. Робот vs людина – новый виток у развития людства. 10.05.2016. Новое Время: сайт. URL: <https://biz.nv.ua/ukr/experts/robot-vs-ljudina-novij-vitok-u-rozvitku-ljudstva-113478.html>
17. Long H. Stephen Hawking: Technology Is Making Inequality Worse. CNN. Money: Website. Oct 12, 2015. URL:

<http://money.cnn.com/2015/10/12/news/economy/stephen-hawking-technology-inequality>

18. Killer Robots: World's Top AI and Robotics Companies Urge United Nations to Ban Lethal Autonomous Weapons. Future of Life: Website. 2017, Aug 20. URL: <https://futureoflife.org/2017/08/20/killer-robots-worlds-top-ai-robotics-companies-urge-united-nations-ban-lethal-autonomous-weapons>

19. Rise of the robots: Mady Delvaux on why their use should be regulated. European Parliament News: Website. Jan 12, 2017. URL: <http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20170109STO57505/rise-of-the-robots-mady-delvaux-on-why-their-use-should-be-regulated>

20. Кнорр-Цетина К. Социальность и объекты. Социальные отношения в постсоциальных обществах знания. Социология вещей: сб. ст. Москва: Территория будущего, 2006. С. 268.

21. Корсак Ю. К. Ноотермінологія та успішність дій сучасного людства. Гілея: науковий вісник: зб. наук. пр. 2016. Вип. 111(8). С. 174-176.

22. Потравка Л. О., Карташова О. Г. Теоретичні засади трансформацій соціально-економічної системи України в умовах Четвертої промислової революції. Економіка та суспільство. 2018. Вип. № 14. С. 213-217.

23. Gott J., Sethi A. The Widening Impact of Automation. Global Location Services Index. Atkearney: Website. 2017. URL: <https://www.atkearney.com/strategic-it/global-services-location-index>

24. Структурні трансформації у світовій економіці: виклики для України: аналітична доповідь / В. Сіденко та ін. Київ: Заповіт, 2017. 182 с.

25. Доклад о человеческом развитии 2016. 2017. Refworld: сайт. URL: <http://www.refworld.org.ru/docid/58d28bf84.html>

26. Человек и машина в четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0). Как Четвертая промышленная революция («Индустрия 4.0») изменит состав рабочей силы, занятой в промышленности, в период до 2025 года? Boston Consulting Group. Sep, 2015. URL: http://image-src.bcg.com/Images/Machine_RU_tcm27-156249.pdf

27. Kaku M. Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100. Doubleday. NY, London, Toronto, Sydney, Auckland, 2011. 416 p.

28. The Fourth Industrial Revolution is here – are you ready? Deloitte Insights: Website. 2018. 28 p. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/article/s/4364_Industry4-0_Are-you-ready/4364_Industry4-0_Are-you-ready_Report.pdf

29. The Deloitte Millennial Survey 2018. Millennials' confidence in business, loyalty to employers deteriorate. Respondents yearn for leaders whose decisions might benefit the world and their careers. Deloitte: Website. 2018. URL: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/millennialsurvey.html>

References

1. Bell, D. (2004). Gryadushcheye postindustrial'noye obshchestvo. Opyt sotsial'nogo prognozirovaniya [The coming post-industrial society. The experience of social forecasting]. Moscow: Academia. [in Russian].

2. Lem, S. (2002). *Summa tekhnologii* [Sum of technology]. Minsk: Terra. Fantastica. [in Russian].

3. Fresco, J. (2013). *Proyektirovaniye budushchego* [Designing the future]. 2013. Retrieved from <https://www.litmir.me/bd/?b=216216> [in Russian].

4. Lafontaine, O. (1990). Obshchestvo budushchego. Politika reform v sovremennom mire [Society of the Future. Reform policy in the modern world]. Moscow: International Relations. [in Russian].

5. Dobryakova, M., & Kotelnikova, Z. (2015). Sotsial'naya ukorenennost' tekhnologii: perspektivnyye napravleniya issledovaniy [Social rootedness of technologies: promising areas of research]. In *Forsyth*: Vol. 9(1) (p. 15). [in Russian].

6. Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business.

7. World Economic Forum Documentary: The Fourth Industrial Revolution (2016, Jul 18). *YouTube.com*: Website. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=kpW9JcWxKq0>

8. Chaudary, S. P., Parker, D., & Van Alstein, M. (2017). Revolyutsiya platform. Kak seteveye rynki menyayut ekonomiku – i kak zastavit' ikh rabotat' na vas [The Platform Revolution. How network markets change the economy – and how to make them work for you]. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber. [in Russian].

9. Ozhevan, M. A., & Dubov, D. V. (2017). Homoex Machina. Filososfs'ki, kul'turolohichni ta politychni peredumovy formuvannya konverhentnoho suspil'stva [Homoex Machina. Philosophical, cultural and political prerequisites for the formation of a convergent society]. Kyiv: NISS. [in Ukrainian].

10. van Kranenburg, R. (2008). The Internet of Things. A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. Amsterdam.

11. Chetverta promyslova revolyutsiya zarady Zemli. Vykorystannya mozhlyvostey shtuchnoho intelektu na koryst' Zemli [The Fourth Industrial Revolution for the Earth. Using the possibilities of artificial intelligence in favor of the Earth] (2018). *PwC*: Website. Retrieved from <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2018/ai-for-the-earth-jan-2018.pdf> [in Ukrainian].

12. Fernandez, A., Sriraman, N., Gurevits, B., & Ul'er, O. (2015). Vsepronikayushchaya neyrotekhnologiya: revolyutsionnyy analiz boleye chem 10 tys. zayavok na patenty, izmenyayushchikh meditsinu, zdravookhraneniye, razvlecheniye i biznes [Pervasive neurotechnology: a revolutionary analysis of more than 10 thousand applications for patents that change medicine, health care, entertainment and business]. SharpBrains. 206 c. Retrieved from <http://sharpbrains.com/pervasive-neurotechnology> [in Russian].

13. Industriya 4.0: proizvodstvennyye protsessy budushchego [Industry 4.0: Future Manufacturing Processes] (2018). *Upravleniye proizvodstvom*

- [*Production management*]: business portal. Retrieved from <http://www.up-pro.ru/library/opinion/industriya-4.0.html> [in Russian].
14. Polikarpov, D. I. (2015). Dikhotomiya lichnosti kak eliminatsiya identichnosti [Personality dichotomy as identity elimination]. *Filosofiya prava – Philosophy of law*, 4 (71), 121-125. [in Russian].
15. Standing, G. (2014). Prekariat: a new dangerous class. Moscow: Ad Marginem Press. [in Russian].
16. Alkhimovych, O. (2016, May 10). Robot i lyudyna – novyy vytok u rozvytku lyudstva [Robot and man – a new turn in the development of mankind]. *Novoye Vremya [New Time]*: Website. Retrieved from <http://biz.nv.ua/ukr/experts/alchymovich/robot-vs-ljudina-novij-vitok-u-rozvytku-ljudstva.html> [in Ukrainian].
17. Long, H. (2015, Oct 12). Stephen Hawking: Technology Is Making Inequality Worse. *CNN. Money*: Website. Retrieved from <http://money.cnn.com/2015/10/12/news/economy/stephen-hawking-technology-inequality>
18. Killer Robots: World's Top AI and Robotics Companies Urge United Nations to Ban Lethal Autonomous Weapons (2017, Aug 20). *Future of Life*: Website. Retrieved from <https://futureoflife.org/2017/08/20/killer-robots-worlds-top-ai-robotics-companies-urge-united-nations-ban-lethal-autonomous-weapons>
19. Rise of the robots: Mady Delvaux on why their use should be regulated (2017, Jan 12). *European Parliament News*: Website. Retrieved from <http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20170109STO57505/rise-of-the-robots-mady-delvaux-on-why-their-use-should-be-regulated>
20. Knorr-Tsetina, K. (2006). Sotsial'nost' i ob'yekty. Sotsial'nyye otnosheniya v postsotsial'nykh obshchestvakh znaniya. [Sociality and objects. Social relations in the post-social knowledge societies]. In *Sotsiologiya veshchey [Sociology of things]* (p. 268). Moscow: Territory of the Future. [in Russian].
21. Korsak, Yu. K. (2016). Nooterminolohiya ta uspishnist' diy suchasnoho lyudstva [Nooterminology and the success of modern mankind]. In *Hileya [Gilea]*: Vol. 111 (8) (pp. 174-176). [in Ukrainian].
22. Potravka, L. O., & Kartashova, O. H. (2018). Teoretychni zasady transformatsiy sotsial'no-ekonomichnoyi systemy Ukrainy v umovakh Chetvertoyi promyslovyi revolyutsiyi [Theoretical principles of transformations of the socio-economic system of Ukraine in the conditions of the Fourth Industrial Revolution]. *Ekonomika ta suspil'stvo – Economics and Society*, 14, 213-217. [in Ukrainian].
23. Gott, J., & Sethi, A. (2017). The Widening Impact of Automation. Global Location Services Index. *Atkearney*: Website. Retrieved from <https://www.atkearney.com/strategic-it/global-services-location-index>
24. Sidenko, V., & et al. (2017). Strukturni transformatsiyi u svitoviy ekonomitsi: vyklyky dlya Ukrainy [Structural transformations in the world economy: challenges for Ukraine]: Analytical report. Kyiv: Testament. [in Ukrainian].
25. Doklad o chelovecheskom razvitii 2016 [Human Development Report 2016] (2017). *Refworld*: Website. Retrieved from <http://www.refworld.org.ru/docid/58d28bf84.html> [in Russian].
26. Chelovek i mashina v chetvertoy promyshlennoy revolyutsii (Industriya 4.0). Kak Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya («Industriya 4.0») izmenit sostav rabochey sily, zanyatoy v promyshlennosti, v period do 2025 goda? [Man and machine in the fourth industrial revolution (Industry 4.0). How will the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) change the composition of industrial labor in the period up to 2025?] (2015, Sep). Boston Consulting Group. Retrieved from http://image-src.bcg.com/Images/Machine_RU_tcm27-156249.pdf [in Russian].
27. Kaku, M. (2011). Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100. NY, London, Toronto, Sydney, Auckland: Doubleday.
28. The Fourth Industrial Revolution is here – are you ready? (2018). *Deloitte Insights*: Website. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4364_Industry4-0_Are-you-ready/4364_Industry4-0_Are-you-ready_Report.pdf
29. The Deloitte Millennial Survey 2018. Millennials' confidence in business, loyalty to employers deteriorate. Respondents yearn for leaders whose decisions might benefit the world and their careers (2018). *Deloitte*: Website. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/millennialsurvey.html>

Надійшло 11.09.2018 р.