

ПІСЛЯМОВА

У колективній монографії «Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика» здійснено аналіз теоретико-методологічних, теоретико-концептуальних, теоретико-праксеологічних аспектів розвитку промислового менеджменту під впливом Четвертої промислової революції, у контексті якого інновації можуть стати рушійною силою переходу європейських суспільств до стійкого майбутнього INDUSTRY 5.0.

Четверта промислова революція – це зміна методів виробництва, обумовлена цифровими технологіями, а й зміна всієї соціальної системи. Уряди повинні виробляти ефективні стратегії, щоб створити сучасну систему управління, яка адаптується до характеристик цифрової епохи, прискорити перехід до моделі розвитку, що базується на знаннях та технологіях. З часу Першої промислової революції у 1760-х роках сьогодні відбулося три промислові революції, які докорінно змінили продуктивність і виробничі відносини. Промислові революції постійно підвищували суспільну продуктивність та рівень життя людей.

Головною особливістю Четвертої промислової революції є інтеграція фізичного простору, кіберпростору та біологічного простору, викликана безліччю нових інноваційних технологій, що рухаються цифровими технологіями, представленими Інтернетом речей, великими даними, штучним інтелектом, блокчейном та роботами.

Четверта промислова революція є глибокою інтеграцією цифрових технологій, мереж та інтелекту. Інновації та функціональна сумісність ресурсів, що забезпечуються Інтернетом, вплинули на спосіб розподілу глобальних ресурсів і спричинили зміни в країнах, компаніях, галузях і всіх системах суспільства на додаток до самої технології, яка створює добробут та цінність. Завдяки співпраці державних органів, підприємств та науково-дослідних підрозділів можемо спільно сприяти застосуванню нових технологій та більш ефективному цифровому прогресу.

Розуміння характеристик Четвертої промислової революції як системної зміни корисне для оцінки соціальних змін, викликаних революцією, на макрорівні та вивченні областей, у яких різні

технології можуть створювати цінності. Прориви та інновації стають все більш інтенсивними, оскільки темпи розвитку цифровізації та її поширення вищі, ніж будь-коли раніше.

Загалом Четверта промислова революція значно підвищила продуктивність, сприятиме змінам у методах виробництва та змінить процес людського розвитку. Щоразу, коли відбувається промислова революція, конкурентне становище країн у світі змінюється. Перша промислова революція була створена Сполученим Королівством в «епоху пари», у Другій промисловій революції домінували США та Німеччина, електричне століття Третньої промислової революції та інформаційне століття очолюють Сполучені Штати. Сьогодні Четверта промислова революція впливає на весь світоустрій.

На відміну від трьох попередніх науково-технічних революцій, що зародилися в розвинених країнах Заходу, Четверта науково-технічна революція знаходиться на тій самій стартовій лінії, що й розвинені країни. З погляду даних, алгоритмів та багатьох інших рівнів Україна досягла розвитку, що йде в ногу з розвиненими країнами. Тому ми маємо активно вивчати сучасну систему управління, яка адаптується до характеристик цифрової доби, та готуватися до всеосяжної цифрової трансформації країни у післявоєнній відбудові. Значно знижуючи продуктивність, створює величезні проблеми для існуючого розвитку та соціального управління. Якщо паровий двигун – символ Першої промислової революції, для якого знадобилося 120 років, щоб він прийшов у світ, то Інтернету знадобилося менше 10 років, щоб поширитись у всьому світі.

У ході Четвертої промислової революції знаряддя праці та предмети праці зазнають серйозних змін, людина співіснує з роботами. З швидким розвитком цифрових технологій роботи мають більш високу швидкість, більшу силу, точніше управління та вищий інтелект. Інтелектуальні роботи поступово замінять частину повторюваної та запрограмованої роботи людей.

Четверта промислова революція є глибокою інтелектуальною революцією, завдяки якій змінився спосіб організації виробництва з централізованого на децентралізоване. Розвиток таких технологій, як технологія 3D-друку та інтелектуальне обладнання,

поступово покращують можливості промислового виробництва та сприяють перетворенню організації виробництва. Найбільшими бенефіціарами Четвертої промислової революції є постачальники інформації та капіталу, включаючи новаторів, акціонерів, інвесторів. Сьогодні можуть бути дві крайності – «низька кваліфікація та низький дохід» та «висока кваліфікація та високий дохід», що посилять напруженість соціальних відносин та створять проблеми для соціального управління.

Четверта промислова революція – це багаті і далекосяжні системні зміни, а не просто кілька нових технологій. Для цього слід змінити нинішній спосіб мислення та роботи. По-перше, технології стають основним двигуном змін, але замість того, щоб ставитись до технологій як до простого інструменту чи неминучої сили, ми повинні зосередитися на людях і дозволити технологіям розширювати можливості, а не домінувати у нашому житті. Саме уряд повинен просувати правильні цінності, спрямовувати розвиток технологій та уникати таких проблем, що посилюють соціальну нерівність, відсутність захисту приватного життя.

Насамперед необхідно прискорити перехід до наукомісткої та технологічної моделі розвитку. З погляду еволюції моделі економічного зростання відбувається перехід від трудомісткої, техноємної до наукомісткої, інтелектомісткої. Єдиний вихід із традиційної екстенсивної трудомісткої низькорівневої моделі зростання – перехід до наукомісткої та інноваційно-інтелектуальної моделі.

В нових умовах Четвертої промислової революції слід запровадити підхід гнучкого управління. Концепція «гнучкого управління» прагне відповідати динамічності, плинності, гнучкості та адаптованості самої технології. Це основна стратегія коригування розробки, обговорення, формулювання та реалізації політики, створеної на основі ефективності.

Для реалізації завдань Четвертої промислової революції необхідно, по-перше, створити механізм своєчасної комунікації. Уряд повинен розвивати тенденцію розвитку науково-технічних інновацій шляхом зміцнення зв'язку з підприємствами; по-друге, створити механізм обміну платформами; по-третє, створити механізм

багатосторонньої участі, платформу за участю урядів, підприємств та експертів та спільно сформулювати правила, щоб уникнути одностороннього контролю інтересів.

Інтелектуальна система, розроблена в ході Четвертої промислової революції, – це поява надмашинного інтелекту розуму, який важко контролювати, так як він розвивається за вищими еволюційними сходами, ніж людський інтелект.

Отже, Індустрія 5.0 не є ще однією промисловою революцією, а вдосконалює технологію Індустрії 4.0 за рахунок зміцнення співробітництва між людьми і роботами. Індустрія 5.0, рушійна сила, яка ставить людську творчість і благополуччя в центр промисловості, поєднує швидкість і ефективність машинних технологій з гнучкістю і талантом людей.

Промисловість, орієнтована на людину, ставить потреби та інтереси людей у центр виробничого процесу. Працюючи разом з людьми, роботи можуть виконувати поставлені перед ними завдання, надавати допомогу та робити наше життя кращим. Промислове виробництво у стійких галузях відрізняється високою стійкістю. Воно добре захищене від збоїв та може підтримувати критично важливу інфраструктуру під час кризи. Пандемія висвітлила вразливість промисловості та важливість підвищення гнучкості та стійкості ланцюжків поставок та інших промислових деталей.

З Індустрією 5.0 орієнтовані рішення охоплюють технологічну трансформацію Індустрії 4.0, створюючи більш плавну взаємодію людей і машинами. Ось кілька конкретних методів для досягнення цієї мети:

1. Використовувати вбудовані датчики, приводи та машинне навчання для налаштування взаємодії людини та машини, щоб полегшити адаптацію колаборативних роботів.

2. Розробляти співпрацю людини та робота, щоб допомогти скоротити кількість відходів, підвищити відповідність вимогам сталого розвитку та підвищити ефективність використання вкладених ресурсів.

3. Розширяти системи управління даними та штучного інтелекту та машинного навчання, щоб допомогти скоротити

втрата та підвищити ефективність, а також оптимізувати людські ресурси.

4. Імітаційні моделі та цифрові двійники зводять до мінімуму знос реальної системи та спрощують навчання та ефективність для користувачів-людей. Це сприяє інноваціям та творчості з мінімальним операційним ризиком.

5. Колаборативні роботи та емпіричні інструменти, такі як віртуальна реальність (VR), можуть допомогти компаніям підвищити ефективність інтелектуальної автоматизації, а також підвищити креативність та навички вирішення проблем партнерів людини / робота.

Довгострокові переваги застосування Індустрії 5.0 збігаються з її основними цінностями. Наприклад, поліпшення механізмів залучення та утримання спеціалістів, економія енергії та підвищення загальної стійкості. Успішно пристосовуючись до швидко мінливого світу та нових ринків, такі переваги сприяють підвищенню конкурентоспроможності та актуальності.

З кожним роком компаніям стає все важче залучати та утримувати кваліфіковані та талановиті кадри, необхідні для конкуренції. Коли робітники є простими операторами верстатів, їм відмовляють у виклику та творчому вкладі, які рухають людськими здобутками. Принципи та технології Індустрії 5.0 забезпечують більш прогресивне робоче середовище, що допомагає підвищити задоволеність та лояльність співробітників.

У сьогоденнішньому бізнес-середовищі стійка робота більше не є варіантом, а очікуванням зацікавлених сторін. Особливо це стосується ресурсомістких та енергоємних виробництв. Стійкий та перспективний бізнес буде привабливішим для потенційних інвесторів, співробітників та споживачів. Завдяки галузевій практиці 5.0, що забезпечує екологічну стійкість, підвищуватимуться економічні показники галузі; здатність реагувати на руйнівні зміни, такі як торговельні війни, пандемії та кліматичні впливи стала невід'ємною частиною ведення бізнесу. Технології Індустрії 5.0 відіграють важливу роль у розвитку гнучкості та стійкості галузі за рахунок збору даних, автоматизованого аналізу ризиків та підвищення безпеки. Прийняття Індустрії 5.0

як доповнення до Індустрії 4.0 може ефективно збільшити робочу силу. Зокрема, Індустрія 5.0 дозволить висококваліфікованим працівникам та колаборативним роботам (коботам) працювати пліч-о-пліч, тим самим підвищуючи цінність кожної галузі. Це розвинене покоління машин оснащено датчиками, виконавчими механізмами та контролерами на основі ІІ, які дозволяють їм працювати разом із людьми безпечним та ненав'язливим чином. Коботи універсальні, прості у програмуванні, безпечні та інтуїтивно зрозумілі у використанні.

Колаборативний робот або «кобот» – це робот, який працює з людьми як гід або помічник. На відміну від автономних роботів, які колись запрограмовані, колаборативні роботи призначені для реагування на команди та дії людини. Відносини соробот / людина-людина – це синергія, в якій вроджені сильні сторони людей і машин поєднуються для виконання конкретного завдання або процесу. Співпраця між людьми та роботами може допомогти у розкритті інновацій. У дизайнерській моді, наприклад, кобот може відповідати за збирання, розкривання, зберігання і навіть шиття тканин, тоді як дизайнер розбирає їх за допомогою 3D-моделі манекена в комп'ютері або наборі віртуальної реальності. Це може зробити доставку персоналізованих дизайнерів того ж дня реальністю.

Крім того, автомобільний сектор був одним з перших, хто прийняв звичайну робототехніку як ключовий елемент складальних ліній. Автоматизуючи повторювані та небезпечні завдання, такі як зварювання, збирання та фарбування, люди звільняються для участі в більш складних завданнях на додаток до експлуатації та обслуговування роботів. Це включає об'єднання людей і співробітників у завданнях забезпечення якості, де «роботизований зір» може автономно виявляти недоліки або недоліки, які не відразу видно людському оку. Коботи на фабриках можуть підвищити ефективність та досвід своїх колег-людей.

Інтеграція коботів та людей відкриває можливості для персоналізації та кастомізації товарів на промисловому рівні. Оскільки коботи виконують повторювані завдання з передбачуваною

ефективністю, люди можуть контролювати процес, щоб забезпечити розуміння і виконання миттєвих запитів користувача. Наступні інструменти Індустрії 5.0 можуть допомогти в розвитку промислового виробництва:

- Єдина платформа управління даними збирає, зберігає та аналізує дані, що вводяться клієнтами, і перетворює їх у цінну інформацію для виробників.

- Цифрові двійники та симуляції допомагають створювати прототипи оптимальних рішень, допомагаючи реалізувати потреби клієнтів із мінімальними витратами.

- Розумні системи штучного інтелекту та машинного навчання допомагають розуміти переваги та потреби клієнтів, підтримують виробництво нестандартних компонентів.

- Точніші датчики, приводи, 3D-сканери, віртуальна реальність та інші інструменти спрощують персоналізацію для людей та клієнтів.

Індустрія 5.0 допомагає відчинити двері для клієнтів та співробітників у нову еру персоналізації.

Індустрія 5.0 зробить фабрику місцем, куди приходять та працюють творчі люди, створюючи більш особистий та людський досвід для працівників та їхніх клієнтів.

Шлях до Індустрії 5.0 починається з ідеального планування, розумної стратегії, відкритого та інклюзивного спілкування, а також з розширення та зміцнення основи Індустрії 4.0.

Ніколи не рано розпочати шлях до трансформації Індустрії 4.0 в Індустрію 5.0, для чого слід отримати глибоке розуміння найкращих рішень для унікальних цілей та завдань вашої компанії.

*Доктор філософських наук, професор В. Г. Воронкова
Доктор економічних наук, професор Н. Г. Метеленко*