**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЦИФРОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗМІН**

**ТЕМА 7. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СКЛАДОВИХ ЦИФРОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА: ТЕПЕРІШНЄ І МАЙБУТНЄ.**

**7.1 Штучний інтелект як чинника розвитку цифрової стратегії промислового підприємства**

На тлі Четвертої промислової революції штучний інтелект є важливою змінною для майбутнього соціального розвитку, і його вплив на майбутній попит на таланти буде найбільш інтуїтивно зрозумілим і далекосяжним; Культивація талантів вплине на майбутнє суспільство. Штучний інтелект працює через глибоке навчання машин, і цей процес навчання полягає в ідентифікації та запам’ятовуванні великої кількості наявних знань. Це є викликом для нашої поточної системи освіти, яка зосереджена на передачі знань. Звичайно, незважаючи на те, що штучний інтелект приносить зручність розвитку людського суспільства, він також може мати певні негативні наслідки. Це вимагає зміцнення морального виховання та впровадження етики наукових і технологічних талантів у технологію штучного інтелекту, щоб вона могла краще задовольняти потреби людей. людське суспільство прогрес.У суспільстві, оснащеному технологіями штучного інтелекту, усі громадяни повинні вміти читати, розуміти та спілкуватися з даними, а також брати участь в обговоренні політики, пов’язаної зі штучним інтелектом. Інформатика стала «новою базовою навичкою». Це вимагає інтеграції штучного інтелекту, науки про дані та суміжних галузей з національною системою освіти. Водночас розвиток штучного інтелекту зробить багато навичок застарілими. Якщо штучний інтелект буде широко використовуватися в сфері послуг, виробництві, транспорті, медичному обслуговуванні, науково-технічній роботі та інших сферах, велика кількість працівників буде виключена, що стане серйозною проблемою для майбутньої освіти навичок. Під час цифрової революції природа малих економічних підприємств, які створюють знання та перетворюють їх на прибуток або сприяють діяльності соціального забезпечення, стала більш соціальною, ніж індивідуальною. Вартість понад 80% компаній S&P 500 є «темною матерією», тобто нематеріальними факторами. У порівнянні з цими «нематеріальними активами», частка матеріальних активів і грошових потоків, що належать компанії, становить менше 20%. Серед цієї «темної матерії» значну частку займає нематеріальний досвід, включаючи корпоративну культуру, систему заохочення та знання менеджменту, які мають вирішальне значення для сучасних підприємств. Якщо бути точним, ключем до успішної компанії в майбутньому є наявність набору процесів збору, обробки та реагування на інформацію, які сприяють розвитку компанії та які важко скопіювати. Розвиток штучного інтелекту вплине на трансформацію методів навчання талантів. Штучний інтелект покращує якість підготовки талантів, сприяючи цифровізації освіти. 1. Підвищення якості навчання в класі. Завдяки технології великих даних вчителі можуть точно зрозуміти рівень знань кожного учня; використовувати технологію розпізнавання зображень для моніторингу концентрації учнів у навчанні. Розумні класи можуть надати вчителям багатші методи навчання та велику кількість високоякісних навчальних ресурсів, повну взаємодію та викладання на основі навчання. 2. Підвищення працездатності вчителів. У майбутньому кожен учитель може мати помічника вчителя зі штучним інтелектом, який допомагатиме вчителям оцінювати роботи, планувати уроки, складати навчальні плани за допомогою графіків знань, а також забезпечувати прийняття рішень на основі великих даних і пропозиції щодо управління навчанням. 3. Технологія штучного інтелекту може зменшити витрати на навчання та надати велику кількість освітніх і навчальних можливостей поза аудиторією. Стенфордський університет планує створити «університет відкритого циклу», щоб збільшити тривалість навчання та послабити вікові обмеження. 4. Завдяки технології штучного інтелекту знання можна перетворити на інтелектуальні продукти для просування та розмістити в багатьох сценах повсякденного життя; можна проводити експериментальне моделювання сцен для посилення інтеграції виробництва, навчання, досліджень і застосування. Штучний інтелект глибоко впливає на соціальну структуру, на науково-технічні інновації та наукові та технологічні таланти. До середини 21-го століття науково-технічна потужність матиме низку характеристик: наука й технології стануть більш помітними як головна підтримуюча сила національного процвітання, а попит на наукові та технологічні таланти буде більшим. Штучний інтелект і машинне навчання дають змогу виробничим компаніям використовувати величезні обсяги інформації з виробничих цехів, бізнес-підрозділів і навіть від партнерів і третіх осіб. Штучний інтелект і машинне навчання можуть надавати інформацію, яка забезпечує видимість, передбачуваність і автоматизацію операцій і бізнес-процесів. Наприклад: промислові машини схильні до поломок під час виробництва. Використання даних, зібраних із цих активів, може допомогти компаніям виконувати прогнозне обслуговування на основі алгоритмів машинного навчання, збільшуючи час безвідмовної роботи та підвищуючи ефективність. Штучний інтелект (ШІ) і машинне навчання позначають здатність машин навчатися та діяти розумно, тобто вони можуть приймати рішення, виконувати завдання та навіть передбачати майбутні результати на основі того, чого вони навчилися з даних. Штучний інтелект змінить наш світ і наш спосіб життя. Штучний інтелект уже присутній у нашому повсякденному житті: від пошуку в Google до рекомендацій продуктів на Amazon, отримання персоналізованих рекомендацій у Netflix і Spotify, а також у процесі безпеки шахрайського використання кредитних карток. Штучний інтелект і машинне навчання є фундаментальними для розвитку інших технологічних тенденцій. AI дає машинам можливість виконувати різноманітні людські програми, такі як бачення (розпізнавання обличчя), письмо (чат-боти) і розмова (Alexa). Оскільки машини стають більш здатними діяти розумно, штучний інтелект проникне в усі аспекти нашого життя. **Штучний інтелект (ШІ) як лідер промислової інедустрії Четвертої промислової революції**

Серед різних цифрових технологій, які роблять можливою Четверту промислову революцію, штучний інтелект відіграє головну роль, хоча він завжди пов’язаний з іншими технологіями, які формують економіку даних і знань. У звіті Telefónica Foundation «Цифрове суспільство в Іспанії 2022» відмучається, що передові країни сприяють переходу до більш гнучких і універсальних моделей виробництва, автоматизації діяльності та прискоренню відповідального обміну даними для вирішення критичних завдань і стимулювання інновацій. Країна, яка опанує штучний інтелект, очолить четверту промислову революцію. Про це свідчить той факт, що великі держави вже беруть участь у змаганні за розробку найкращих інтелектуальних систем перш за всіх. Цю гонку ведуть Китай і Сполучені Штати, а Європейський Союз відстає, хоча останніми роками спостерігається інституційне прагнення до його зміцнення. Згідно з дослідженням Telefónica Foundation, у 2020 році уряд США інвестував 4,5 мільярда євро в дослідження та розробки штучного інтелекту, тоді як у Китаї, за даними консалтингової компанії McKinsey, ми знаємо, що лише міста Шанхай і Тяньцзінь мають план інвестицій до 13,5 мільярдів євро в цю концепцію в цьому десятилітті. Що стосується Європейського Союзу, Комісія планує інвестувати 1 мільярд євро на рік у штучний інтелект зі своїх програм Digital Europe та Horizon Europe з метою залучення понад 20 мільярдів євро загальних інвестицій у штучний інтелект на рік у ЄС протягом наступного десятиліття. Механізм відновлення та стійкості допоможе прискорити інвестиції та вийти за рамки цієї мети. Згідно зі звітом McKinsey, до 2020 року на Сполучені Штати припадатиме майже половина світових інвестицій у штучний інтелект (46%), за ними йдуть Китай із 36% і Європа з лише 8%. У цьому сенсі слід мати на увазі, що розширення можливостей штучного інтелекту має важливе значення для великих компаній та його розвитку. Це причина великого пориву та інвестицій у Сполучені Штати, де розташовано багато найбільших технологічних компаній на планеті, таких як Amazon, Facebook, Google, Microsoft та Apple, які зазвичай створюють інноваційні кластери навколо університетів. Індекс McKinsey показує, що 18 з 25 найбільших у світі кластерів розробки штучного інтелекту розташовані в США, три в Європі та чотири в Азії [3, с.37-38].

**7.2 Великі дані як стратегічний ресурс та інноваційний елемент промислового виробництва**

Великі дані стали важливим фактором виробництва. З появи парової машини Ватта в 1860-х роках приблизно до 1850 року, разом із промисловою революцією, машини створили «м’язи» як систему для економіки, а тепер налаштована для неї «нервова» систему. Швидкий розвиток нового покоління інформаційних технологій більш ефективно покращив здатність отримувати, зберігати та аналізувати дані в процесі економічної діяльності, зробивши великий обсяг інформації про людей, речі та діяльність оцифрованим. Нові мутації масивних даних стають усе більш і більш серйозними. Очевидно, що дані стали важливим фактором виробництва та важливим нервовим елементом поточного економічного розвитку, надаючи новий імпульс для нової економіки. У контексті четвертої промислової революції новий виток науково-технічної революції супроводжується тенденцією цифровізації, а технологічні інновації представляють характеристики багатопредметної співпраці та міждисциплінарної інтеграції. Зміни швидкості, масштабу та розмаху. Швидкість розвитку четвертої промислової революції показала експоненціальне зростання, а швидкість і широта поширення новітніх технологій та інноваційних досягнень у різних сферах значно перевищують три попередні промислові революції. Зриви та інновації стають ще більш інтенсивними, оскільки темпи розвитку та поширення є швидшими, ніж будь-коли раніше. Паровий двигун є символом першої промислової революції.Пройшло 120 років, щоб він вийшов у світ, але менше 10 років знадобилося, щоб Інтернет поширився по всьому світу. Оскільки створення мереж та інформатизація є основними характеристиками четвертої промислової революції, інформація та дані стануть найціннішим ресурсом у майбутньому. Всі люди та країни матимуть «залежність від даних», і якщо дані знаходяться в руках кількох людей, це може призвести до диктатури даних. Питання регулювання власності на дані буде пов’язане з майбутнім людей і майбутнім життям. Електронні засоби та соціальні медіа можуть стежити за людьми, а конфіденційність даних стикається з великими проблемами.У той же час дані можна використовувати для вимірювання людських думок, маніпулювання емоціями та навіть впливати на індивідуальні рішення. Уряди та компанії поділяють відповідальність за безпеку даних. Цифрове управління має безпрецедентну складність. У епоху цифрових технологій потрібно сформулювати правила та стандарти для відповідального використання штучного інтелекту та запобігання використанню інформації даних для незаконної діяльності. Уряд і підприємства повинні спільно сформулювати правила для створення середовища безпеки мережі та довіри до даних. Необхідно уточнити призначення технології та забезпечити прозорість, дотримуватися правил безпеки даних і принципів використання даних, а також чітко визначити, що дані завжди належать користувачам або споживачам. Передумовою свободи даних є захист безпеки та конфіденційності. Технологія великих даних призначена для швидкого отримання цінної інформації з різних типів даних за допомогою нових режимів обробки, щоб досягти глибокого розуміння, гострого відкриття та точного прийняття рішень. На даний момент індустрія великих даних поступово дозріла і потребує використання в усіх верствах суспільства. Розвиток галузі великих даних у моїй країні все ще стикається з проблемою «інформаційних островів». Міжвідомчий і міжгалузевий обмін даними все ще не є гладким, і цінні публічні інформаційні ресурси та комерційні дані не відкриті для громадськості, в основному перебувають у глухому куті та не можуть плавно працювати. Глибока інтеграція нового покоління інформаційних технологій і різних сфер економіки та суспільства викликала вибухове зростання обсягу даних, зробивши ресурси даних важливим стратегічним ресурсом і основним інноваційним елементом країни. Клаус Шваб, засновник і виконавчий голова Всесвітнього економічного форуму, актуалізує 23 технологічних змін, які вплинуть на розвиток всієї людини в майбутньому, у тому числі і використання великих даних для прийняття рішень. Великі дані можуть передбачити майбутнє. Зараз інформатизація перетворилася з інструменту підвищення ефективності в основу та підтримку соціального розвитку. Інформаційні технології нового покоління, такі як хмарні обчислення, великі дані та мобільний Інтернет, подолали початкові технічні бар’єри та сформували нову модель промислового Зниження порогу для інновацій може створити більш справедливе, відкрите та прозоре ринкове середовище та водночас просувати дані як важливий засіб виробництва. Використання аналізу великих даних може узагальнювати досвід, виявляти закономірності, прогнозувати тенденції, сприяти прийняттю рішень і повністю вивільнити та використати величезний потенціал, що міститься у масивних ресурсах даних. Розвиток великих даних матиме революційний вплив на економічний і соціальний розвиток і навіть на мислення та концепції людей, а також може створити стратегічні можливості для національного розвитку. У міру того, як економічний розвиток моєї країни вступає в норму, великі дані відіграватимуть дедалі важливішу роль у стабілізації зростання, сприянні реформам, коригуванні структури та покращенні засобів до існування. Вони відіграватимуть фундаментальну, стратегічну та провідну роль в економічному та соціальному розвитку. також стане більш помітним. У той же час великі дані також реконструюють систему інформаційних технологій і промислову структуру, а також нададуть великі можливості для розвитку індустрії інформаційних технологій моєї країни. Насправді конкуренція навколо розробки великих даних не тільки визначатиме структуру міжнародної інформаційної індустрії, але й глибоко вплине на національну безпеку та всебічну конкурентоспроможність. Сприяння розвитку великих даних і підвищення загальної потужності та всеосяжної конкурентоспроможності моєї країни в дослідженнях і розробці технологій великих даних, польовому застосуванні, промисловому розвитку, безпеці, правових стандартах і навчанні персоналу є ключовими для сприяння економічному зростанню, трансформації та модернізації моєї країни, а також сприяння державному управлінню та співпраці.

Великі дані є продовженням розвитку інформатизації, Концепція великих даних» тісно пов’язана з повсякденним життям. Незалежно від того, чи йдеться про державні установи, бізнес-операції чи цехове виробництво, логістику та транспорт, велика кількість даних генерується щодня. Коли дані з усіх сфер життя накопичуються до певного масштабу, нові технології, такі як зберігання даних, керування, видобуток і застосування, можуть допомогти нам «осягнути сьогодення та передбачити майбутнє». Оператори зв’язку покладаються на технологію великих даних, щоб відкрити нові шляхи для традиційного бізнесу, як-от інтелектуальний транспорт, аналіз громадської думки, точний маркетинг електронної комерції та точна реклама. Ми отримаємо повніше уявлення про те, що відбувається, місто, у якому ми перебуваємо, і зробимо прогнозне технічне обслуговування або покращення. Так звана технологія великих даних призначена для швидкого отримання цінної інформації з різних типів даних за допомогою нових режимів обробки, щоб досягти глибокого розуміння, гострого відкриття та точного прийняття рішень. Відповідно до відповідних даних Accenture, на даний момент індустрія великих даних поступово дозріла і потребує використання в усіх сферах життя. Індустрія великих даних включає три частини: апаратне забезпечення, програмне забезпечення та послуги.. З точки зору інтернет-компаній, які семимильними кроками ведуть на передовій технології великих даних, рівень інноваційних технологій великих даних також складається з трьох кроків. Перший ешелон представлений Google, який займає абсолютну лідируючу позицію в технології великих даних; другий ешелон — це велика кількість інтернет-компаній, таких як Yahoo, Facebook і Twitter; на основі вдосконалень він тісно інтегрований із галузевими додатками системи для швидкого формування комерційних продуктів, які можуть безпосередньо використовуватися загальними підприємствами. Загальний розвиток глобальної індустрії великих даних все ще знаходиться на початковій стадії. Однак у розвитку різних галузей і регіонів можуть бути розриви. Наразі уряди керують розвитком індустрії великих даних і додатків у Пекіні, Шанхаї, Гуйчжоу, Гуанчжоу, Шеньсі та інших місцях. Ці місця пробували першими та активно досліджували та досягли початкових результатів. Наприклад, ми підтримувати та затверджувати великі дані Guiyang Guian. Створення промислових агломераційних зон досягло значних результатів у запровадженні політики підтримки промисловості, транзакцій обміну даними, законів і нормативних актів тощо. Крім того, завдяки спільним зусиллям усіх сторін великі дані в Китаї швидко розвиваються. Масштаби галузі продовжують розширюватися, були зроблені прориви в деяких ключових технологіях, і з’явилася низка опорних підприємств. Хмарні обчислення та самі великі дані також сприяють створенню великої кількості даних, які забезпечують важливі ресурси для інновацій. Дані є важливим засобом виробництва в майбутньому суспільстві, і транзакції повинні існувати. З цієї причини, створено у Китаї платформу Zhuoshu для торгівлі великими даними. Наразі платформа має 19 категорій даних, зібрала майже 8000 користувачів транзакцій, і більше 20 000 користувачів використовують дані в Інтернеті. З точки зору використання хмарних обчислень і великих даних для просування інновацій бізнес-моделей, багато урядів взяли на себе ініціативу в демонстрації та здійснили плідні дослідницькі спроби. Уряд провінції Шаньдун об’єднав кредитні дані 46 підрозділів, щоб побудувати державну кредитну інформаційну систему на рівні провінції. Наразі зібрано майже 10 мільйонів одиниць даних, які надають відкриті послуги державним департаментам і стороннім кредитним агентствам, і підключення даних до Credit China. Органи місцевого самоврядування мають дуже багаті ресурси даних, і їм також необхідно використовувати великі дані для підвищення ефективності управління. Відкриваючи дані для суспільства, зміцнюючи співпрацю з соціальними підприємствами та організаціями в області обробки даних, а також купуючи послуги у суспільства, ми сприятимемо інтеграції та комплексному застосуванню великих даних у таких ключових сферах, як захист навколишнього середовища, медичне обслуговування, освіта та транспорт, та підвищити ефективність державних справ і державних послуг. Суспільство ще не сформувало об’єктивного та наукового розуміння законів розвитку індустрії великих даних, дехто помилково розглядає будівництво дата-центрів як центр розвитку індустрії великих даних, сліпо переслідує інвестиції в апаратне забезпечення, і недооцінюють здатність збирати, накопичувати, обробляти та застосовувати ресурси даних. Великі дані потребують підтримки всього ланцюга інформаційної індустрії від базових мікросхем до базового програмного забезпечення та програмного забезпечення для аналізу додатків. Якщо виробниче підприємство може створити платформу великих даних у промисловому середовищі, це може покращити здатність підприємства сортувати масивну інформацію, зібрану різними пристроями, покращити обчислювальну потужність і здатність перетравлювати дані інформаційної системи підприємства та реалізувати дані про продукцію та операційні дані підприємства, дані про продажі, дані про клієнтів у режимі реального часу та цільовий аналіз, і використовувати їх для керівництва наступним етапом досліджень і розробок, виробництва, продажів і обслуговування, що дозволить підприємствам ефективно реалізувати - вимагати виробництва при низьких витратах, таким чином, реалізуючи зелене виробництво, підвищити ефективність роботи підприємства. Це справжній сталий розвиток. Простіше кажучи, «великі дані» стосуються експоненціального зростання обсягу даних, створених у епоху цифрових технологій. Наш світ переповнений даними, як ніколи раніше. Чим більше даних ми маємо, тим легше отримати нові відомості та навіть передбачити, що станеться в майбутньому. Аналізуючи великі обсяги даних за допомогою інтелектуальних алгоритмів, можна виявити раніше невідомі моделі та зв’язки. Коли ви розумієте взаємозв’язки між точками даних, ви зможете краще передбачити майбутні результати, приймати більш обґрунтовані рішення та отримати користь для компанії.

**7.3 Напрями розвитку цифрових технологій Четвертої промислової революції**

Під час Четвертої промислової революції знаряддя праці та предмети праці зазнають серйозних змін, люди вступлять в еру співіснування з роботами. Зі стрімким розвитком цифрових технологій роботи мають більшу швидкість, більшу силу, точніший контроль і вищий інтелект. Розумні роботи поступово замінюють частину повторюваної та запрограмованої роботи людей. Четверта промислова революція є глибокою інтелектуальною революцією, які привели до змін в організації суспільного виробництва. Перша промислова революція досягла невеликої стандартизації, і організація виробництва почала змінюватися від децентралізації до централізації. Друга промислова революція досягла широкомасштабної стандартизації, зробивши великомасштабне централізоване виробництво джерелом конкурентної переваги для підприємств. Третя промислова революція досягла широкомасштабної стандартизації. Революція, революція виступала за масову кастомізацію та сприяла розподілу праці в галузі Четверта промислова революція виступала за персоналізовану кастомізацію, яка послабила переваги економії на масштабі, а спосіб організації виробництва змінився з централізованого на децентралізований персоналізований. Розвиток таких технологій, як технологія 3D-друку та інтелектуальне обладнання, поступово покращить здатність персоналізованого налаштування та сприятиме трансформації організації виробництва. Загалом, четверта промислова революція значно підвищить продуктивність, сприятиме змінам у методах виробництва та процесах людського розвитку. Кожного разу, коли відбувається промислова революція, конкурентна позиція країн у світі змінюється. Перша промислова революція була ініційована Сполученим Королівством у «парову еру», друга промислова революція відбувалася під домінуванням Сполучених Штатів і Німеччини в електричну еру, третя промислова революція очолювалася США. Четверта промислова революція має глибокий вплив на світ, в основному обертається навколо нового покоління інформаційних технологій. Це - штучний інтелект і машинне навчання, Інтернет речей, великі дані, блокчейн, хмарні обчислення та периферійні обчислення, роботи, безпілотні автомобілі, Мережі 5G, геноміка та редагування генів, квантові обчислення. У сучасному світі технології змінюють спосіб роботи, бізнесу та суспільства. Геноміка - це міждисциплінарна область біології, яка зосереджена на вивченні та маніпуляції з ДНК і геномом організму. Редагування генів - це техніка, яка дозволяє генній інженерії змінювати ДНК і генетичну структуру організму. З того часу, як у 2003 році вперше було точно секвеновано геном людини, дедалі потужніші комп’ютери та вдосконалені програмні засоби допомогли нам дізнатися більше про геном людини. Сьогодні біотехнологія просунулася настільки, що стало можливим змінювати код ДНК у клітині та впливати на характеристики її нащадків (розмноження шляхом поділу клітини).

Інтернет речей (IoT) означає зростаючу кількість повсякденних пристроїв, які підключені до Інтернету та збирають і передають дані. Першим розумним пристроєм, з яким стикається більшість людей, є смартфон, але зараз з появою розумних годинників, телевізорів, холодильників та інших пристроїв все починає ставати розумним. Сьогодні у світі існує 20 мільярдів розумних пристроїв, і очікується, що незабаром їх кількість зросте щонайменше до 200 мільярдів. Ці розумні пристрої відповідальні за вибухове зростання даних і швидко змінюють наш світ і спосіб життя. Здатність машин підключатися одна до одної та обмінюватися інформацією є ключовою частиною Інтернету речей.

Блокчейн - це високозахищена база даних, спосіб зберігання інформації. У сучасну епоху цифрових технологій зберігання, автентифікація та захист даних є серйозною проблемою для багатьох організацій. Blockchain, розподілена спільна книга та база даних, пропонує практичне та надбезпечне рішення цієї проблеми. Тому блокчейн стає все більш привабливим інструментом для таких галузей, як банківська справа та страхування. Це змінить спосіб роботи банків і спосіб збереження наших багатств.

Хмарні обчислення - це розкладання величезної програми обробки обчислень даних на незліченну кількість маленьких програм через мережеву «хмару», а потім обробка й аналіз цих невеликих програм у режимі реального часу через систему, що складається з кількох серверів, для отримання результатів і повернення їх користувачам. Граничні обчислення – це обробка даних на таких пристроях, як смартфони. Такі постачальники хмарних послуг, як Amazon, Google і Microsoft, дозволяють компаніям розміщувати всю критично важливу ІТ-інфраструктуру в хмарі, а не в цифрових стінах організації, зменшуючи накладні витрати на підтримку та експлуатацію окремих систем, програмного забезпечення та даних. Граничні обчислення знаходяться на іншому кінці шкали, де вони знаходяться на передовій бізнес-операцій. Замість того, щоб надсилати кожну інформацію, зібрану камерами, сканерами, кишеньковими терміналами або датчиками, у хмару для обробки, периферійні пристрої обробляють частину або всі дані в джерелі збору даних.

Сучасних роботів можна визначити як розумні машини, які розуміють і реагують на поточне оточення та автоматично виконують рутинні або складні завдання. У цю епоху, що керується даними, здатність діяти розумно та автономно визначає роботів і відрізняє їх від інших машин. Колаборативні роботи, або скорочено коботи, - це робототехнічні системи останнього покоління, призначені для співпраці з людьми. Спільні роботи можуть підвищити продуктивність людини та безпечно та легко взаємодіяти з працівниками.

Безпілотні автомобілі. Автомобіль, що керується самостійно (чи то автомобіль, вантажівка, човен чи інший транспортний засіб) – це той, який відчуває, що відбувається навколо нього, і може працювати без втручання людини. Кожен великий автовиробник вклав значні кошти в технологію автономного керування, яка може змінити вигляд наших міст, зменшити забруднення, значно покращити щоденні поїздки людей тощо.

5G - п’яте покоління технології стільникової мережі, забезпечить нам швидші та стабільніші бездротові мережі та можливість підключати все більше пристроїв, забезпечуючи багатші та різноманітніші потоки даних. Мережеві технології є основою цифрового суспільства та розумного світу. Завдяки збільшенню пропускної здатності та охоплення все більше й більше неможливого стає можливим, від електронної пошти до веб-перегляду, послуг на основі визначення місцезнаходження, потокового відео та ігор. Ми постійно надсилаємо потоки даних у режимі реального часу між нами, програмами та пристроями, якими ми користуємося, і хмарними сервісами, а мережі 5G не лише забезпечать нам більшу швидкість, але й з’єднають більше пристроїв у географічній зоні. Квантові обчислення використовують особливі явища, які спостерігаються під час роботи на субатомному рівні, включаючи квантову заплутаність, квантове тунелювання та здатність квантових частинок існувати в більш ніж одному стані одночасно.Квантові обчислення повністю переосмислять обчислення та мають потенціал зробити обчислення майбутнього в мільйони чи трильйони разів потужнішими за сучасні суперкомп’ютери. Хоча в найближчому майбутньому нам можуть знадобитися лише традиційні двійкові обчислення, швидкі квантові обчислення все ще матимуть широкий спектр застосувань у різних сферах, таких як сфера штучного інтелекту, декодування складних структур, таких як геномна інформація.

Цифрова трансформація, спричинена Індустрією 4.0, дає змогу виробникам створювати цифрових двійників, які є віртуальними копіями процесів, виробничих ліній, фабрик і ланцюгів поставок. Цифрові двійники створюються шляхом вилучення даних із датчиків IoT, пристроїв, підключених до Інтернету. Виробники можуть використовувати цифрові близнюки для підвищення продуктивності, покращення робочого процесу та розробки нових продуктів. Наприклад, імітуючи виробничий процес, виробники можуть тестувати зміни в процесі, щоб знайти способи мінімізувати час простою або збільшити пропускну здатність.

Вбудовані датчики та підключене обладнання генерують величезні обсяги великих даних для виробничих компаній. Аналітика даних допомагає виробникам досліджувати історичні тенденції, визначати закономірності та приймати кращі рішення. Розумні фабрики також можуть використовувати дані з інших частин підприємства та розширених частин екосистеми постачальників і дистриб’юторів, щоб отримати глибше розуміння. Переглядаючи дані людських ресурсів, продажів або складів, виробники можуть приймати виробничі рішення на основі мережі продажів і персоналу.

Мережна архітектура розумної фабрики базується на взаємозв’язку. Дані в режимі реального часу, зібрані з датчиків, пристроїв і машин на заводі, негайно стають доступними для інших активів заводу та поширюються між іншим програмним забезпеченням у стеку корпоративного програмного забезпечення, включаючи планування ресурсів підприємства та інше програмне забезпечення для управління бізнесом.

Розумні фабрики можуть більш економічно виробляти індивідуальні товари, які відповідають потребам клієнтів. Фактично, у багатьох галузях промисловості виробники прагнуть досягти «мінімальних виробничих партій» економним шляхом. Використовуючи передові програмні додатки для моделювання, нові матеріали та технології, такі як 3D-друк, виробники можуть легко виготовляти невеликі партії спеціалізованих продуктів для конкретних клієнтів..

Для виробників, які прагнуть скористатися перевагами Індустрії 4.0, створення гібридної мультихмарної ІТ-інфраструктури є ключовою частиною цифрової трансформації. Гібридна мультихмара — це коли підприємство має дві або більше загальнодоступні та приватні хмари для керування своїми обчислювальними навантаженнями. Це дає їм змогу оптимізувати робочі навантаження в усіх хмарах, оскільки певні середовища краще підходять або є більш економічно ефективними для певних робочих навантажень. Виробники, які прагнуть цифрової трансформації та шукають безпечне відкрите середовище, можуть перемістити свої існуючі робочі навантаження з локальних місць у найкраще хмарне середовище.

Процес цифрової трансформації до Industry 4.0 починається зі збору даних, а потім додавання штучного інтелекту для розуміння цих даних. Розумні фабрики використовують пристрої IoT для підключення машин і комп’ютерів, щоб надати чітку картину стану виробничих потужностей за допомогою даних у реальному часі. Штучний інтелект і машинне навчання потім використовуються для отримання корисної інформації з величезних масивів даних. Індустрія 4.0 веде до конвергенції систем інформаційних технологій (ІТ) і операційних технологій (ОТ), створюючи взаємозв’язок між автономним виробничим обладнанням і ширшими комп’ютерними системами. Всесвітній економічний форум вважає, що наближається четверта промислова революція. Порівняно з попередніми трьома промисловими революціями, які звільнили людську фізичну силу, четверта промислова революція звільнила людський розум. Четверта промислова революція відбудеться у фізичній, цифровій та біологічній областях. Їхніми основними рушійними технологіями є безпілотні транспортні засоби (самокеровані автомобілі та дрони), 3D-друк, передові роботи, нові матеріали, Інтернет речей і генна інженерія. Ці технології зближуються та стирають межі між фізичним, цифровим та біологічним світами, що призводить до появи абсолютно нових технологій із величезним впливом на політичні, соціальні та економічні системи. На хвилі четвертої промислової революції виникла нова соціальна модель – розумне суспільство, тобто «гуманістичне суспільство, засноване на розумних технологіях і зосереджене на творчості людини»; це «суспільство, в якому люди, інфраструктура, методи та процеси пов’язані з розумною технологією, геніально вирішуючи різні проблеми, які існували в людському суспільстві раніше, і реалізуючи щастя людей». Ця нова соціальна модель означає інновації в таких сферах, як національне життя, економіка, промисловість і системи державного управління. Модель розумного суспільства – це подальша інтеграція розумних технологій, представлених розумними технологіями (Інтернет речей, хмарні обчислення, великі дані, штучний інтелект) і традиційними галузями. Тому четверту промислову революцію також називають «інтегрованою інноваційною економікою». Суспільство четвертої промислової революції - це соціальна модель, яка успадковує характеристики цифрового суспільства та розвивається в суспільство, зосереджене на штучному інтелекті. Цифровий зв’язок подолав обмеження зв’язку між людьми на землі, а поява Інтернету речей також уможливила зв’язок між речами. Причина, чому штучний інтелект може стати новим ядром, полягає в тому, що штучний інтелект має незрівнянну перевагу над людським інтелектом з точки зору здатності логічного мислення, наприклад аналізу великих даних. Звичайно, до того, як штучний інтелект досягне рівня людського інтелекту, людський інтелект продовжуватиме відігравати важливу роль. Суспільство четвертої промислової революції матиме такі характеристики: По-перше, витрачання ресурсів буде зведено до мінімуму. Візьмемо як приклад Uber. У міру того, як Uber став більш популярним, він зменшив потребу населення в купівлі автомобілів і місцях для паркування. З подальшим посиленням можливостей комп’ютерного штучного інтелекту люди отримають найкращі рішення за допомогою великих даних, а поширені помилки у виробництві та житті будуть максимально усунені. По-друге, буде реалізований індивідуальний досвід споживання. В епоху Четвертої промислової революції стає можливим гнучке виробництво. Споживачі можуть безпосередньо отримувати товари за допомогою технології 3D-друку вдома. По-третє, штучний інтелект і роботи замінять більшість фізичної та інтелектуальної праці. Це кине виклик самому суспільству, і це також найбільше занепокоєння всіх країн щодо розвитку штучного інтелекту. По-четверте, швидкість створення знань буде все швидше і швидше. У цей період людський інтелект буде більше зосереджений у сфері творчості, а переваги колективного інтелекту будуть максимально використані завдяки цифровим зв’язкам. Суспільство Четвертої промислової революції буде дуже відрізнятися від попередніх суспільств. Хоча занепокоєння з приводу того, що штучний інтелект може зменшити зайнятість людей, ніколи не зменшувалося, різні точки зору зробили різні висновки. Під час попередньої промислової революції чисельність сільськогосподарського населення значно скоротилася, але продуктивність підвищилася, і сільськогосподарське безробітне населення було поглинено сферою послуг та обробною промисловістю. Четверта промислова революція однозначно вплине на виробництво та сфери послуг. Тоді креативна індустрія в особі індустрії розваг може стати новою територією для безробітних. Четверта промислова революція наближається, як цунамі, впливаючи на всі аспекти уряду, бізнесу та суспільства, але ми не повністю до неї готові. У майбутньому розумне суспільство вирішуватиме соціальні проблеми за допомогою інтелектуальних технологій. Щоб подолати обмеження людських істот і реалізувати теплий гуманізм, країнам необхідно переробити організаційні системи та інноваційну політику, щоб реалізація відповідних контрзаходів мала сильну підтримку. Інновації політика та інтеграція суспільства з громадянами. Щоб сприяти розвитку інтегрованої інноваційної економіки, країни повинні поступово реформувати та покращувати промислове середовище та відповідні закони та нормативні акти, які перешкоджають розвитку інтегрованих галузей.Вони повинні звертати увагу не лише на інтеграцію традиційних галузей промисловості та інтелектуальних технологій, але також надають значення навчанню та стимулам підтримки талантів.

**Переваги Четвертої промислової револцюії**

Четверта промислова революція тягне за собою зміни в організації бізнесу, особливо у виробничих процесах, а також у суспільстві в цілому. Ці зміни призводять до підвищення продуктивності та автоматизації процесів, оскільки внутрішні рішення базуються на даних, оптимізуючи весь процес від виробництва до доставки замовнику. Компанії мають більше інформації для вивчення нових бізнес-моделей, покращення умов для працівників за рахунок скорочення робочих місць у небезпечних середовищах, мають можливість розробляти індивідуальні продукти для задоволення попиту та досягнення екологічних цілей без шкоди для інших бізнес-цілей. Що стосується негативних наслідків Індустрії 4.0, критики вказують на можливу втрату робочих місць, особливо через роботизацію, коли машини беруть на себе роботу, яку раніше виконували люди. Проте з появою цієї безлічі нових технологій і появою нових секторів, що розвиваються, з’являється також багато нових професій. Індустрія 4.0 тут, як і попередні, щоб полегшити нам промислові процеси, створити трансформацію попиту та пропозиції, тому необхідно не відставати, тому що той, хто відстає, не матиме місце на новому ринку. Індустрія 4.0 вважається головним стратегічним пріоритетом. Сімдесят відсотків сказали, що їхні компанії вже пілотують або впроваджують нові технології. Четверта промислова революція спирається на винаходи Третьої промислової революції або цифрової революції, яка розгорталася з 1950-х до початку 2000-х і принесла нам комп’ютери, інші види електроніки, Інтернет та багато іншого. Індустрія 4.0 виводить ці винаходи за межі попередньої сфери можливостей завдяки чотирьом основним типам революційних технологій, які можна застосовувати на всьому ланцюжку створення вартості: 1) підключення, дані та обчислювальна потужність: хмарні технології, Інтернет, блокчейн, датчики. 2) аналітика та інтелект: розширена аналітика, машинне навчання, штучний інтелект. 3) взаємодія людина-машина: віртуальна реальність (VR) і доповнена реальність (AR), робототехніка та автоматизація, автономні керовані транспортні засоби. 4) передова техніка: адитивне виробництво (3-D друк), відновлювана енергія, наночастинки. Однак технології - це лише половина рівняння Індустрії 4.0 і щоб процвітати в Четвертій промисловій революції, компанії повинні переконатися, що їхні працівники належним чином оснащені шляхом підвищення кваліфікації та перекваліфікації. Наскрізна трансформація навичок має три фази: 1) аналіз навичок, необхідних для досягнення амбіцій компанії; 2) визначення прогалини в талантах, які необхідно вирішити, і розробіть програмну інфраструктуру для їх усунення; 3) розробка та впровадження контенту та механізмів доставки для навчання працівників у масштабі. Йдеться про те, щоб усі працівники були готові до цього майбутнього, тримали їх у центрі уваги, активно залучали їх, перенавчали всі навички, захоплювали їх тим, що чекає в майбутньому. Цифрові фабрики служать «будівельними майданчиками» для компаній, які впроваджують технології 4IR і тестують нові операції перед застосуванням досягнень у масштабі.