

Кафедра економіки, підприємництва, торгівлі та біржової діяльності



для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 051 «Економіка»

Кам'янець-Подільський – 2024

Волощук Ю.О., Волощук К.Б., Бурлаков О.С.

Конспект лекцій з дисципліни «Розвиток цифрової економіки» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка». Волощук Ю.О., Волощук К.Б., Бурлаков О.С. Кам.-Под.: ЗВО «Подільський державний університет», 2024. 188 с. 7,83 д.а.

Рецензенти:

Вініченко Ігор Іванович - д-р екон. наук, проф., завідувач кафедри економіки (Дніпровський державний аграрно-економічний університет)

Рудик Володимир Касянович - д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування (ЗВО «Подільський державний університет»).

Затверджено на засіданні Методичної комісії Навчально-наукового інституту бізнесу і фінансів Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» протокол № від “13” травня 2024 р.

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»:
протокол № від “28” травня 2024 р.*

Конспект лекцій з дисципліни «Розвиток цифрової економіки» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка». Представлено зміст тематичного плану дисципліни, матеріали лекцій, питання до кожної теми. Подано питання для підсумкового контролю, список рекомендованої літератури. Видання орієнтовано на активізацію пізнавального етапу навчальної діяльності.

© Волощук Ю.О., Волощук К.Б., Бурлаков О.С., 2024

© ЗВО «Подільський державний університет», 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	4
СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
ТЕМА 1. ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА: ПІДґРУНТЯ, ЗМІСТ, ВИЗНАЧЕННЯ ТА ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ	7
ТЕМА 2. ЧЕТВЕРТА ПРОМИСЛОВА РЕВОЛЮЦІЯ	33
ТЕМА 3. РИЗИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	50
ТЕМА 4. РИНОК ЦИФРОВИХ ПРОДУКТІВ	69
ТЕМА 5. ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (Internet of Things, IoT)	92
ТЕМА 6. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ (Artificial intelligence, AI)	110
ТЕМА 7. ВЕЛИКІ ДАНІ (Big Data)	136
ТЕМА 8. ЕЛЕКТРОННИЙ БІЗНЕС ТА ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ	161
Перелік питань для підготовки до заліку з курсу «Розвиток цифрової економіки»	187

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Розвиток цифрової економіки» є вибірковою при підготовці фахівців спеціальності 051 «Економіка» здобувачів наукового ступеня (доктор філософії).

Пропонований курс являє собою виклад основних питань формування та реалізації полягає в цілеспрямованому формуванні у майбутніх фахівців знань і професійних компетентностей, необхідних для управління економічними об'єктами в процесі їх цифровізації, та впровадження цифрових технологій в секторах промисловості, бізнесі та державному управлінні для підвищення їх ефективності, конкурентоздатності, забезпеченні сталого національного розвитку тощо.

Метою вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань, прикладних навичок та умінь вирішення професійних завдань, що виникають в різних сферах цифрової економіки, що дасть змогу підготувати висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців, які володіють сучасним економічним мисленням, теоретичними знаннями і практичними навичками необхідними для розв'язання складних спеціалізованих завдань щодо поглиблення цифровізації економіки з використанням елементів штучного інтелекту.

Об'єктом вивчення дисципліни «Розвиток цифрової економіки» є економічні процеси управління економічними об'єктами в процесі їх цифровізації, та впровадження цифрових технологій.

Предметом дисципліни є сукупність методів і моделей впровадження цифрових технологій.

Наукову основу дисципліни складають теоретичні методи і моделі, математичний апарат, сучасні концепції, які визначають різні підходи до використання та впровадження цифрових технологій.

Програмні результати навчання

Основними результатами навчання після вивчення курсу «Розвиток цифрової економіки» мають бути сформовані фахові компетенції, які дадуть студентам знання та вміння для розв’язування практичних завдань і необхідні для управління економічними об’єктами в процесі їх цифровізації, та впровадження цифрових технологій в різних секторах економіки, бізнесі, державному управлінні для підвищення їх ефективності, конкурентоздатності, забезпеченні сталого національного розвитку, зростанні обсягів виробництва високотехнологічної продукції та розвитку країни.

Загальні компетентності, які здобуваються під час вивчення дисципліни:

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні компетентності, які здобуваються під час вивчення дисципліни:

Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у сфері економіки, методи комп’ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності..

Програмними результатами вивчення навчальної дисципліни «Розвиток цифрової економіки» є: застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу великих масивів даних та/або складної

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем		Кількість годин				
		Очна (денна, вечірня) форма				
		усього	в тому числі			
			л	пр.	с.р.	інд.
1	Тема 1. Цифрова економіка: підґрунтя, зміст, визначення та характерні особливості	12	2	2	8	-
2	Тема 2. Четверта промислова революція	12	2	2	8	-
3	Тема 3. Ризики та можливості цифрової економіки	10	2	2	6	-
4	Тема 4. Ринок цифрових продуктів	12	2	2	8	-
5	Тема 5. Інтернет речей (Internet of Things, IoT).	12	2	2	8	-
6	Тема 6. Штучний інтелект (Artificial intelligence, AI)	10	2	2	6	-
7	Тема 7. Великі дані (Big Data)	12	2	2	8	-
8	Тема 8. Електронний бізнес та електронна комерція	10	—	2	8	
	Всього	90	14	16	60	-

ТЕМА 1. ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА: ПІДГРУНТЯ, ЗМІСТ, ВИЗНАЧЕННЯ ТА ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ

1. Основи цифрової економіки: сутність, зміст.
2. Еволюція економічних систем.
3. Логіка суспільного розвитку в контексті цифрової економіки.
4. Цифрова економіка як складова нової економічної реальності

1. Основи цифрової економіки: сутність, зміст

Діджиталізація економіки, яка базується на якісно новому типі інформаційно-телекомунікаційних технологій, – найважливіша сучасна ознака інклюзивного сталого економічного розвитку країни. На це є об’єктивні причини: проникнення комп’ютерів у всі сфери життя, широке використання мобільних пристроїв, зростаюча мережева взаємодія в суспільстві прискорюють оцифровування усіх напрямів життєдіяльності. Наразі в економічній лексиці міцно закріпилися такі терміни як «fintech», «foodtech», «agrotech», «краудсорсинг», «big data» тощо. Для країн, що розвиваються, прискорена переорієнтація економіки на цифровий спосіб функціонування, в основі якого лежить використання у всіх секторах економіки кіберфізичних систем, сенсорних технологій, технологій аналізу великих даних та ін. стала нагальним завданням.

В Україні цифровізація в потенціалі можливостей спроможна стати базисом для стимулювання економічного зростання, основою нового шляху розвитку в умовах вичерпання традиційних для вітчизняної економіки сировинних джерел зростання. Зрозумілим є факт, що запорукою успішності цифрової модернізації економіки є всебічне вивчення процесу цифровізації.

Теоретичні основи цифровізації економіки, трактування та розуміння даного процесу містяться у працях таких зарубіжних та вітчизняних науковців як Д. Тапскотт, Н. Лейн, М. Нікчем, С. Далман, С. Коляденко, С. Веретюк, Л. Кіт, О. Данніков, К. Січкаренко.

Термін «цифрова економіка» («digital economy») з’явився в 1995 р. одночасно у працях канадського професора менеджменту Д. Тапскотта та американського інформатика Н. Негропonte і швидко набув поширення,

витіснивши на периферію економічної науки такі поняття як «New Economy», «Web Economy», «Internet Economy», «Network Economy», і надавши цьому терміну більш конкретний зміст. На думку Негропonte, у порівнянні з традиційним ринком до переваг цифровізації доцільно віднести наступні:

- ✓ віртуальний характер господарських зв'язків;
- ✓ відсутність фізичної ваги продукції, еквівалентом якої стане інформаційний обсяг;
- ✓ низький рівень витрат на виробництво електронних товарів та менша площа, яку займатимуть електронні засоби та носії;
- ✓ миттєвий глобальний обмін даними через Інтернет;
- ✓ поява нових цифрових валют.

На законодавчому рівні термін «цифрова економіка» («digital economy») вперше був використаний Міністерством торгівлі США у своєму щорічному звіті 1998 р. для опису економіки, темпи зростання якої були набагато вищими за попередні показники, які прискорювалися засобами впровадження комп'ютерно-телекомунікаційних інновацій. Однією з важливих властивостей цього типу економіки є включення до переліку факторів виробництва, крім трьох основних – праці, капіталу і землі – знань та інформації, отриманих індустріальним суспільством. Діджиталізація основних видів економічної діяльності, включаючи виробництво, розподіл і споживання товарів і послуг, є ще однією основною властивістю цифрової економіки.

Е. Бриньольфссон та Б. Кахін ототожнили цифрову економіку з процесом цифровізації інформації та знань. Вони зауважили, що кожний структурний елемент економіки зазнав трансформації, здійснивши «оцифрування», а цифровізація інформації набула вирішального значення для економічного зростання.

Й.-Ф Ліотард наполягав, що розвиток ІТ-технологій і універсальна дифузія знань дозволяють обмінюватися знаннями як товаром на ринку. Розвиток ІТ-технологій розглядається як критичний фактор для створення цифрової економіки. Передові ІТ-технології призвели до появи нових медіа, таких як бази даних на базі мережі, а також розвиток комп'ютерних мереж і Інтернету полегшили збір інформації та знань з усього світу. Інтенсивність інформації

або знань, що забезпечується ІТ-технологіями, збільшила важливість інформації та знань як факторів виробництва.

Цифрова економіка, зазвичай, розглядається як крок до суспільства, що базується на знаннях. П. Друкер [6] і Д. Белл [7] визначили суспільство, яке базується на знаннях, в конкретних термінах, стверджуючи, що знання виступатимуть основою для прийняття політичних рішень, а фахівці, які створюють і використовують інформацію, стануть більш важливими. Вони стверджували, що політики, необхідні для інновацій і управління технологіями, стануть складнішими і всебічно змінюватимуться з часом. Більше того, вони наполягали на зростанні обсягів постачання знань фахівцями внаслідок збільшення чисельності освіченого населення. Тому все суспільство перейде від матеріально-орієнтованої економіки до економіки, орієнтованої на знання, в контексті чого розвиватимуться індустрії знань.

Враховуючи невисоку поширеність у науковому середовищі словосполучення-неологізму «цифрова економіка», здійснимо аналіз трактування даного поняття зарубіжними інституціями (табл. 1.1).

Більшість зарубіжних інституцій трактують цифрову економіку як таку, що ґрунтується на цифрових ресурсах, вона тісно пов'язана з виробництвом, обміном та споживанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Здійснюючи декомпозицію системи цифрової економіки, науковці виокремлювали три компоненти: інфраструктурне забезпечення електронного бізнесу (e-business infrastructure); електронний бізнес (ebusiness), тобто процеси організації бізнесу з використанням комп'ютерних мереж; електронна торгівля (e-commerce) – роздрібна торгівля через Інтернет.

Таблиця 1.1

Підходи до трактування цифрової економіки на нормативному рівні зарубіжними інституціями

Джерело	Визначення
The World Bank [8]	нова парадигма пришвидшеного економічного розвитку, що заснована на процесі обміну даними в режимі реального часу

Department of Broadband, Communications and the Digital Economy of Government of Australia [9]	глобальна мережа соціально-економічних та політичних видів діяльності, які існують завдяки функціонуванню таких платформ, як мережа Інтернет, а також мобільних та сенсорних мереж
Cabinet of the United Kingdom [10]	виробництво цифрового обладнання, видавнича діяльність, медійне виробництво та програмування
BCS, The Chartered Institute for IT [11]	економіка, що заснована на цифрових технологіях, веденні бізнесу на ринках, які функціонують за допомогою Інтернету
European Parliament [12]	складна структура, що складається з декількох рівнів / шарів, пов'язаних між собою практично нескінченною і постійно зростаючою кількістю вузлів. Платформи існують у взаємозв'язку, дозволяючи досягти безпосереднього користувача через безліч каналів, тим самим ускладнюючи виключення конкретних гравців, тобто конкурентів
Economist Intelligence Unit [13]	економіка, яка здатна забезпечити високоякісною ІКТ-інфраструктурою та мобілізувати можливості ІКТ для створення благ для споживачів, бізнесу та держави
Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) [14]	результат трансформаційних ефектів та процесів нових технологій загального призначення в сфері інформації та телекомунікацій

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), яка розробляє стандарти розвитку цифрової економіки, у 2017 р. виокремила чотири ключових драйвери цифрової трансформації: Інтернет речей, технологія аналізу великих даних, штучний інтелект та технологія блокчейн (рис. 1.1).

Розглядаючи трактування цифрової економіки сучасними зарубіжними та вітчизняними науковцями, можемо простежити наскрізну думку про початок нової – четвертої індустріальної (промислової) революції на базі інформаційних технологій та баз знань.

Термін «Індустрія 4.0» або четверта промислова революція, яка призведе до створення «розумних» заводів, був вперше застосований на Давоському економічному форумі в 2016 р. його засновником К. Швабом [16]. Прийнято вважати, що перша промислова революція була пов'язана з паровими двигунами, друга - (епоха «нафти, газу, електрики»), третя – з розвитком електроніки та інформаційних технологій (ІКТ-епоха), що призвело до масштабної автоматизації індустріальних процесів.

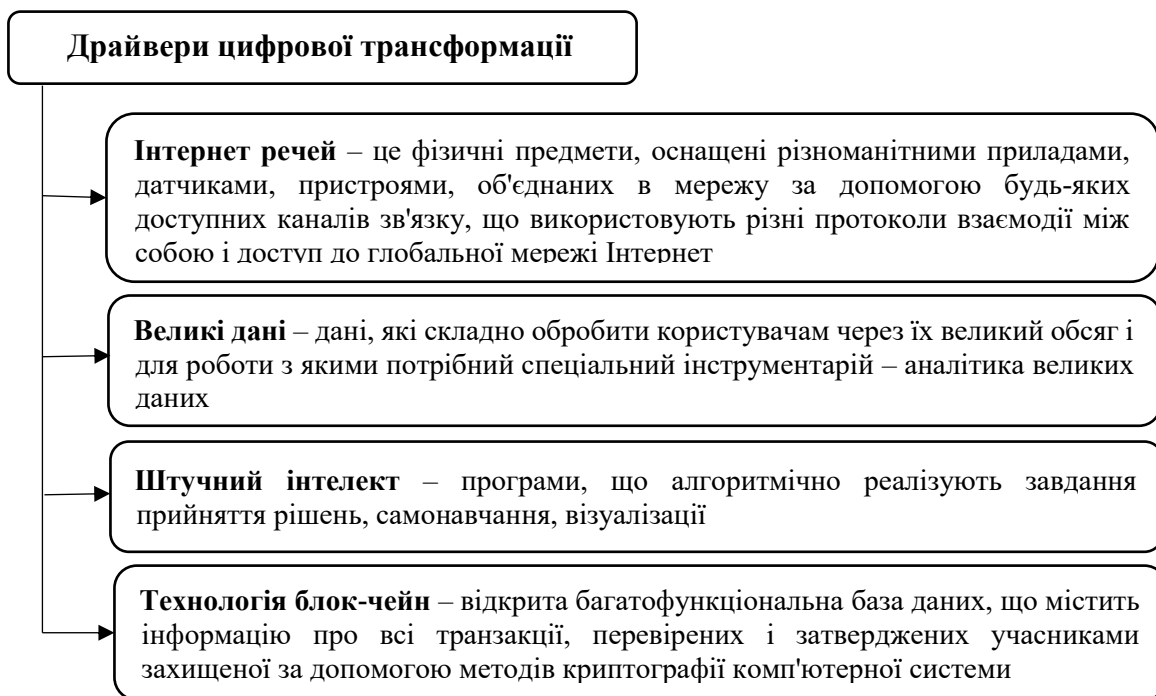


Рис. 1.1. Ключові драйвери цифрової трансформації та їх сутність

Позиції, висвітлені у монографії К. Шваба «Четверта промислова революція», викликали неабиякий резонанс серед науковців, а тому трактування поняття цифрової економіки як основи четвертої промислової революції помітно різняться (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Трактування сутності цифрової економіки зарубіжними та вітчизняними науковцями

Автор	Визначення
Д. Тапскотт [17]	економіка, що базується на цифрових комп'ютерних технологіях, яку іноді називають інтернет-економікою, новою економікою, або веб-економікою

Н. Лейн [18]	конвергенція комп'ютерних і комунікаційних технологій в мережі Інтернет, які стимулюють розвиток електронної торгівлі та масштабні зміни в організаційній структурі
М. Нікрем [19]	частина загального обсягу виробництва, створювана різними «цифровими» ресурсами. Ці ресурси включають цифрові навички, цифрове обладнання (комплектуючі, програмне забезпечення і засоби зв'язку) і проміжні цифрові товари та послуги, що використовуються у виробництві
С. Далман [20]	поєднання технологій загального застосування і ряду видів економічної і суспільної діяльності, що здійснюються користувачами Інтернету за допомогою відповідних технологій
С. Коляденко [21]	економіка, що базується на виробництві електронних товарів та сервісів високотехнологічними бізнес-структурами та дистрибуції цієї продукції за допомогою електронної комерції
С. Веретюк [22], Л. Кіт [23]	трансформація всіх сфер економіки завдяки перенесенню інформаційних ресурсів та знань на комп'ютерну платформу з метою їх подальшого використання
О. Данніков, К. Січкаренко [24]	нова парадигма розвитку країни, економіки і суспільства у цілому; сучасні соціально-економічні трансформації, пов'язані з інформатизацією суспільств

На нашу думку, під цифровою економікою слід розуміти соціально-економічні процеси, значною мірою засновані на передачі даних, які завдяки можливості їх генерування, аналізу і наступного прийняття рішень перетворюються на цінний ресурс.

В контексті зазначеного можна сформулювати наступні особливості цифрової економіки:

- стрімкий розвиток і інклюзивність впровадження інформаційно-комунікаційних технологій;
- зміна характеру пошуку, отримання і обробки інформації;
- інтенсивність використання інновацій, створення нових продуктів на основі технологій обробки й аналізу великих даних, хмарних технологій, технологій штучного інтелекту та високопродуктивних обрахунків, квантових технологій та систем розподіленого реєстру (блок-чейну);
- тенденція до персоніфікації маркетингу з урахуванням переваг конкретного споживача, а відтак – і виробництва;
- формування для господарюючих суб'єктів унікальних можливостей для переходу на якісно новий рівень ефективності здійснення господарської діяльності, виникнення нових ринків та бізнес-моделей;

– підвищення вимог до фахівців, зміна в структурі зайнятості за сферами господарства..

2. Еволюція економічних систем

Більшість економістів характеризують економічні системи як соціально створений механізм прийняття економічних рішень (що, як, для кого) у трьох ключових сферах: виробництві, споживанні й розподілі, тобто як *форми господарювання*. Економічні системи при цьому визначаються:

- 1) за формою власності на засоби виробництва;
- 2) за способом (механізмом) координації та управління економічною діяльністю.

Первіснообщинній системі, господарствам рабовласників і феодалів була притаманна **натуральна економіка**, тобто такий тип організації виробництва і координації економічних зв'язків, коли люди виробляли продукт лише для задоволення своїх власних потреб. Кожне господарство було замкнутою системою організаційно-економічних відносин, відокремленою від інших, існувало за рахунок власних виробничих ресурсів з метою самозабезпечення всім необхідним для життя. На основні запитання (що, як і для кого) відповідали власники господарств, орієнтуючись на внутрішньогосподарські потреби, традиції та звичаї.

Окремі вияви натуралізації економіки існують і в наш час у вигляді *автаркії* - господарської політики фірм, регіонів і навіть держав, спрямованої на створення замкнутого господарства, розрив традиційних господарських зв'язків зі своїми партнерами. Однак у сучасному суспільстві переважають зовсім інші економічні системи.

Командна (командно-адміністративна, соціалістична, планова) економіка. Ця модель економічної системи була втілена у життя в колишньому СРСР і країнах соціалістичної співдружності. Командному господарству властиві:

- 1) одержавлення суспільної власності практично на всі матеріальні ресурси;

2) одержавлення робочої сили: централізоване вирішення питань підготовки і використання працівників на підприємствах, у регіонах; застосування примусових методів активізації працівників;

3) централізоване регулювання економіки на основі державних директив і планів, встановлення основних народногосподарських пропорцій;

4) централізований розподіл виробленого національного продукту;

5) існування величезного бюрократичного апарату управління.

Суспільне виробництво регулюється з єдиного економічного центру, який ототожнюється з державою та її управлінським апаратом. Останній бере на себе всі повноваження верховного власника засобів виробництва і регулятора економіки.

Звичайно, командна економіка має і певні позитивні риси. До них належать: можливість комплексного використання ресурсів у виробництві; повна зайнятість працездатного населення; спрямованість виробництва на забезпечення населення товарами першої необхідності; можливість значної економії виробничих витрат (зниження собівартості продукції) в умовах концентрації виробництва на великих підприємствах і контроль з боку державних органів; безплатність багатьох послуг у сферах охорони здоров'я, освіти, культури, спорту тощо.

Однак все це не вирішує основної економічної суперечності командної економіки – між формально-юридичною рівністю всіх працівників як співвласників засобів виробництва і дійсним економічним привласненням окремими представниками суспільства – державними органами та управлінським апаратом. Безпосередній виробник матеріальних благ за такої системи може бути тільки імітатором економічної активності. Неминучим стають здобуття доходів без будь-якого зв'язку з результатами праці, „тіньова економіка”, нерегламентоване підприємництво. Деякі трудові колективи вдаються до економічних страйків.

Відомий японський економіст Наохіро Амая назвав командну економіку *моделлю Сталіна*. З часом така модель неминуче трансформується у модель, що називається *Пастка розвитку* (рис. 1.2).

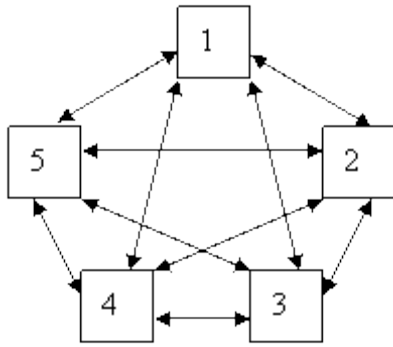


Рис. 1.2. Пастка розвитку:

- 1 – низький рівень продуктивності праці;
- 2 – низький рівень доходів;
- 3 – відсталість системи загальної та професійної освіти;
- 4 – бідність;
- 5 – міжнародна ізоляція.

Дійсно, у СРСР з 1960 року до 1985 року темпи зростання продуктивності праці знизилися майже у 2,5 рази, частка предметів споживання у загальному обсязі промислової продукції становила в 1985 році лише 25%, темпи зростання доходів населення знизилися з 5,9% у 1960-1970 рр. до 1, 4% у 1985-1988 рр. Командно-адміністративна система виявилася неспроможною забезпечити інтенсивний економічний розвиток та належний рівень суспільного добробуту. Подальше функціонування виробництва й існування суспільства вимагали реформування економічної системи у напрямі її демократизації.

«Чисто» ринкова економіка («чистий» капіталізм). Її основними принципами є:

- 1) приватна власність на матеріальні ресурси та вироблену продукцію;
- 2) свобода вибору і підприємництва, а саме: споживача – у визначенні того, які товари і послуги має виробляти економіка; фірм-виробників – у виборі сфери діяльності, організації виробництва і збуту товарів, розподілі доходів тощо; власників ресурсів – у розпорядженні ними;
- 3) особистий економічний інтерес, відповідно до якого діє кожний економічний суб'єкт і який є основною рушійною силою всієї економіки;
- 4) конкуренція як суперництво між учасниками ринкового господарства стосовно кращих умов виробництва, купівлі та продажу товарів;

5) господарські ризики: а) загальноекономічного характеру, які можливі внаслідок поточної господарської ситуації у країні та окремих галузях; б) політико-правового характеру, зумовлені діями уряду, міжнаціональними конфліктами, страйками тощо; в) виробничого характеру на рівні підприємств; г) комерційного характеру як результат зміни господарської кон'юнктури, цін, валютних курсів, інфляції тощо;

б) ціноутворення як основний координаційний механізм економіки, через який реалізуються рішення покупців і продавців.

Суто ринковою економікою раніше традиційно вважали економічну систему США. Проте аналіз сучасних відносин власності й управління свідчить, що вона є скоріше теоретичною моделлю, ніж реальністю. У чистому вигляді ринкової економіки не існувало і не існує в жодній країні світу.

Змішані економічні системи. Більшість розвинутих країн мають змішані економічні системи. Їх суть полягає в тому, що на мікроекономічному рівні відносини регулюються економічними *законами ринку*, а на макроекономічному – *законами держави*. Економічними функціями держави при цьому є:

1) підтримка конкуренції і вільного підприємництва шляхом створення необхідної правової бази та захисту ринку від можливих проявів монополізму;

2) розподіл доходів на основі принципів ринкової економіки – за власністю на ресурси (матеріальні і трудові) при одночасному державному регулюванні нерівності розподілу економічними методами;

3) забезпечення повної зайнятості;

4) боротьба з інфляцією, стабілізація грошового обігу;

5) реалізація програм економічного зростання;

6) виробництво товарів першої необхідності, контроль за виробництвом з урахуванням зовнішніх чинників та ін.

Економіка узгоджень. Концепцію економіки узгоджень” було розроблено у країнах і для країн Скандинавії на основі спеціальних досліджень з питань політики заробітної плати та споживчого попиту. Висновок науковців полягав у тому, що головним регулятором економічних зав'язків і прийняття рішень з фундаментальних економічних питань у наш час стали *переговори*

(узгодження), які доповнюють ринкове регулювання економіки. Найбільш очевидними вони є на ринку праці. де шляхом узгоджень між працівниками (профспілками) і роботодавцями регулюються рівень заробітної плати, тривалість робочого тижня, відпусток та інші питання. Таким самим чином між приватними фірмами і державою погоджуються інвестиційні проекти.

Широке розповсюдження у наш час отримала концепція **соціального ринкового господарства**. Такий термін запропонував А. Мюллер-Армак для характеристики форми переходу від воєнної, надцентралізованої економіки Німеччини до мирної. Однак з часом це поняття перетворилося на концепцію нового економічного ладу для ФРН, яку було реалізовано у 1950-х роках. Його мета – досягнення високого рівня добробуту для переважної більшості членів суспільства в умовах економічних свобод і на основі ринкової економіки, конкурентного ладу.

Соціальне ринкове господарства (соціально орієнтована економіка) реалізується у кількох моделях.

Континентальна (німецька) модель (Німеччина, Австрія, Бельгія, Нідерланди, Швейцарія, частково – Франція) характеризується високими обсягами перерозподілу ВВП через бюджет (до 50 %), формуванням страхових фондів переважно за рахунок роботодавців, розвиненою системою соціального партнерства, орієнтацією на повну зайнятість населення.

Англосаксонська модель (Велика Британія, Ірландія, Канада) передбачає, навпаки, низький рівень перерозподілу ВВП (до 40 %), переважно пасивну державну політику зайнятості, високу частку приватних і суспільних компаній у наданні соціальних послуг.

Середземноморська модель (Греція, Іспанія, Італія) спрямовує соціальну політику в основному на соціально вразливі верстви населення.

Скандинавська модель (Швеція, Данія, Норвегія і Фінляндія) відзначається найактивнішою соціальною політикою, спрямованою на постійне зростання добробуту населення, забезпечення соціальної солідарності. Основним джерелом фінансування соціальних програм є державний бюджет, через який перерозподіляються 50-60 % ВВП. Така модель

належить, швидше, до соціал-демократичних, а не до соціальних ринкових економік.

Порівняльний аналіз економічних систем у теоріях індустріально-економічного розвитку. Постіндустріальне суспільство як концепція і реальність

За ступенем індустріально-економічного розвитку суспільства розрізняють доіндустріальне, індустріальне та постіндустріальне суспільство (табл. 3).

Становлення *теорії постіндустріального суспільства* в її сучасному вигляді пов'язане з ім'ям Д. Белла, професора соціології Гарвардського університету. У 1962 р. він підготував аналітичну доповідь «Постіндустріальне суспільство: гіпотетичний погляд на Сполучені Штати у 1985 році і далі», яка стала першою роботою з даної проблеми.

Таблиця 3

Ступені індустріально-економічного розвитку суспільства та їхня характеристика

	Доіндустріальне суспільство	Індустріальне суспільство	Постіндустріальне суспільство
Основний виробничий ресурс	Сировина	Енергія	Інформація і знання
Тип засобів виробництва	Ручні знаряддя праці	Машини	Інформатика
Характер виробничої діяльності	Добування	Виготовлення	Обробка
Технологія	Трудомістка	Капіталомістка	Наукомістка
Ведучий сектор економіки	Землеробство	Індустрія	Наука
Домінуюче благо	Матеріальне благо	Товар	Інформаційний продукт
Тип детермінації людської поведінки	Патріархальні традиції та позаекономічне примушування до праці	Матеріальні, грошові стимули	Потреба творчого розвитку людини

Тип «суспільної» людини	Традиційна (патріархальна) людина	«Економічна людина»	Творча (соціальна) людина
Домінуючий фактор економічної влади	Титул, що успадковується і підтримується земельною власністю, економічними привілеями	Підприємницькі здібності	Творчі здібності
Система влади (основна політична сила)	Аристократія	Демократія	Меритократія

На думку Д. Белла, постіндустріальне суспільство не заміщує індустріального суспільства і не припиняє виробництва матеріальних благ, так само, як індустріальне суспільство не ліквідує аграрний сектор. Постіндустріальні тенденції „накладаються” на попередній період розвитку суспільства.

У постіндустріальному суспільстві:

– матеріальне виробництво перестає бути вирішальним фактором змін, який впливає на звичаї, соціальний лад і цінності суспільства. Сучасне суспільство базується на *виробництві послуг та інформації*. Нині в розвинених країнах у цій сфері зосереджено 70-80 % ВВП й загальної чисельності зайнятих осіб, понад 2/3 капіталовкладень та основного капіталу, а також великі обсяги нематеріальних активів;

– ключовим ресурсом стають *інформація і знання*. Так само, як у свій час «капітал» замінив «землю» в якості основного ресурсу при обмеженій його пропозиції, так і сьогодні «знання», будучи рідким виробничим фактором, замінюють «капітал». Однак, на відміну від промислових товарів, які виробляються, розподіляються, обмінюються, а потім споживаються і в результаті втрачають свою форму та зникають, інформація і знання не „витрачаються” і не припиняють свого існування. Більше того, інформація і знання можуть вироблятися і нагромаджуватися безмежно і залишатися доступними одночасно будь-якій кількості людей. Глобалізація економіки при

цьому прискорює оновлення та обмін технологіями і знанням, долаючи традиційні географічні та політичні кордони між країнами;

– корінним чином змінюється саме поняття *«блага»*. В інформаційному суспільстві розрізняють зовнішні блага – у формі матеріальних товарів, і внутрішні блага – творчі здібності людини. Останні означають як вміння людини використовувати для свого розвитку суспільні інформаційні блага, так і її можливості самій створювати *інформаційні продукти*. Інакше кажучи, творчий розвиток людини – це її здатність споживати і виробляти одночасно. До цього такі здібності не тільки не співпадали, але й належали різним суспільним класам: виробляли – нижчі класи, а споживали – вищі класи суспільства;

– по-новому звучить проблема *розподілу і нерівності* у суспільстві. З одного боку, далеко не всі члени суспільства можуть в однаковій мірі ефективно користуватися тими знаннями, доступ до яких мають. Причому творчі здібності – це не матеріальні блага, вони не можуть бути відчуженими від людини, перерозподіленими, переданими від одних індивідів іншим.

З іншого боку, власник знань і творчих здібностей як виробник інформаційних продуктів обмінює їх на необхідні йому матеріальні блага. Якщо держава має на меті подальший розвиток суспільства, вона намагається розподіляти матеріальні блага так, щоб індивід з більшими творчими здібностями отримував і більший обсяг допомоги, ніж решта людей. Визнанням його здібностей та створюваного ним інформаційного продукту стають *заслуги*, а принцип розподілу благ тоді звучить так: «Кожній людини – по її заслугам». Система економічної і політичної влади, заснована на цьому принципі, називається *меритократією* (англ. *merit* – заслуга). Соціальна нерівність долається лише у довгостроковій перспективі через виховання та одержання освіти найменш розвинутими членами суспільства.

Вказані процеси вже зараз йдуть у розвинутих країнах світу. Змінюється соціальна структура суспільства: знижується частка пролетаріату і зростає частка висококваліфікованих працівників, особливо зайнятих у наукомістких галузях економіки; відповідно зменшуються доходи низькокваліфікованого

персоналу і зростає рівень життя людей з високим рівнем освіти, носіїв унікальних здібностей;

- культура, психологія, соціальне життя та економіка в цілому формуються під впливом техніки та електроніки, особливо комп'ютерів і комунікацій;

- необхідними стають нові форми управління як в масштабах окремих фірм, так і суспільства в цілому.

Втім, таке суспільство не є безконфліктним. За певних умов воно породжує соціальне протистояння між класом носіїв знань, які контролюють суспільне виробництво, і класом людей, фактично виключених з виробництва знань. Крім того, для тих верст населення, які досягли високого рівня добробуту, все більш значущими стають постматеріальні мотиви діяльності, намагання реалізувати себе в інноваційній праці. Тимчасом як малозабезпечені та середні верстви населення прагнуть у першу чергу до підвищення свого матеріального добробуту. Поглиблення такої нерівності може призвести до повномасштабного класового конфлікту, який не прогнозувався «класичною» теорією постіндустріального суспільства. Даний конфлікт може перекинутися на глобальну економіку і відтворитися як конфлікт між розвинутими і слабо розвинутими регіонами або країнами.

З початку 1960-х років концепція постіндустріального суспільства дістала кілька різновидів:

«суспільство знань» (П. Дракер, У. Хадсон, С.Н. Бобильов та інші), що акцентує увагу на знаннях як визначальному факторі виробництва. Економіка знання створює, поширює і використовує знання для забезпечення свого зростання та конкурентоспроможності. Знання збагачують усі галузі, всі сектори і всіх учасників економічних процесів;

інформаційне суспільство (У.Дж. Мартін, І. Массуда, М. Кастельс, Л.Г. Мельник та інші) – соціально-економічна формація, в якій виробництво і споживання інформації складають основу економічної системи і соціальної структуризації суспільства. Інформація визнається головною продуктивною силою, основним продуктом виробництва і предметом споживання;

Постіндустріалізм розвивається також у моделях «суспільства третьої хвилі» А. Тоффлера; «суспільства інформатики і високої технології» Дж. Несбіта; «суспільства послуг» Ж. Фурастьє; «суспільства нового гуманізму» А. Печчеї; «суспільства постматеріальних цінностей» Р. Інглехарта та інших.

Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» № 537-V від 09.01.2007 року визначає як один з головних пріоритетів України „прагнення побудувати орієнтоване на інтереси людей, відкрите для всіх і спрямоване на розвиток інформаційне суспільство, в якому кожен міг би створювати і накопичувати інформацію та знання, мати до них вільний доступ і обмінюватися ними, щоб надати можливість кожній людині повною мірою реалізувати свій потенціал, сприяючи суспільному і особистому розвитку та підвищуючи якість життя”.

Уряд України у 2018 році схвалив «Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки» та затвердив план заходів щодо її реалізації. Основною метою документа є реалізація ініціатив «Цифрового порядку денного України 2020» (цифрова стратегія) для усунення бар'єрів на шляху цифрової трансформації України у найбільш перспективних сферах. Це планується досягти шляхом стимулювання економіки та залучення інвестицій, подолання цифрової нерівності, поглиблення співпраці з ЄС у цифровій сфері та розбудови інноваційної інфраструктури країни та цифрових перетворень.

Відповідно до ухваленої Концепції цифрова економіка – діяльність, в якій основними засобами (факторами) виробництва є цифрові (електронні, віртуальні) дані як числові, так і текстові. Зокрема в Концепції згадується й про оновлену концепцію «розумного виробництва» – Індустрію 4.0 – як результату впровадження сучасних інформаційних технологій промисловості, або програм просвіти та трансферу кращих практик з ІТ-сектору та цифрових індустрій в промислові сектори та сільське господарство. При цьому зазначається, що перевагою української промисловості та виробництва у світовій економіці є створення високої доданої вартості товарів і послуг, якісне управління виробничо-збутовими ланцюгами та ефективне

використання ресурсів, що можливе за умов ефективного управління суб'єктом господарської діяльності.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України 3 березня 2021 року № 167-р було схвалено «Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації». Основними завданнями цієї Концепції є: формування та розвиток цифрових навичок та цифрових компетентностей в суспільстві, що сприятимуть розвитку цифрової економіки та суспільства, а також розвитку електронної демократії і людського капіталу; забезпечення правового регулювання з питань формування державної політики у сфері розвитку цифрових навичок та цифрових компетентностей громадян; розроблення комплексних змін до законодавства, що забезпечить визначення цифрової освіти, цифрових навичок та цифрових компетентностей у сферах суспільного життя; визначення системи та опису складових цифрової компетентності (рамки цифрової компетентності), а також вимог до рівня володіння цифровими навичками та цифровими компетентностями різних категорій працівників, зокрема в професійних стандартах; забезпечення координації дій на рівні органів виконавчої влади з питань розвитку цифрових навичок та цифрових компетентностей; створення індикаторів для моніторингу стану розвитку цифрових навичок та цифрових компетентностей; підвищення рівня обізнаності громадян щодо небезпек в Інтернеті. Реалізація цієї Концепції передбачена на період до 2025 року.

3. Логіка суспільного розвитку в контексті цифрової економіки

У нових умовах та країна отримає переваги в результаті технологічних і цифрових інновацій, в якій розвиваються, взаємодіють, удосконалюються і зростають усі складові економіки. Саме тому сучасний етап розвитку багатьох країн, зокрема і України, пов'язаний з безальтернативністю пошуку та переходу на нову модель економічного розвитку, в основу якої покладено використання інтелектуального і творчого потенціалу людської особистості. Для того, щоб країна посіла не останнє місце у глобальній цифровій економіці,

особлива увага має приділятися можливостям, які країна має у виробничій, інноваційній сфері та сфері зайнятості.

Важливою ознакою сьогодення є стрімке збільшення цифрових розривів, що створюють небезпеку дедалі більшого відставання країн, що розвиваються.

І це в першу чергу стосується України. Для будь-якої країни виробничий сектор і підтримка власного технологічного рівня є стратегічно важливим національним завданням для розвитку економіки, сфери послуг і забезпечення зростання доходів і національного добробуту. Саме сьогодні цілком слушною є теза про те, що «будь-яка нація або група націй, яка не має розвинутого виробничого сектору буде на милості у більш компетентних країн. Будь-яке населення, багате або бідне, потребує сильної виробничої бази, для того щоб процвітати в економіці та захищати себе політично».

Відомо, що потенціал економічного зростання визначають виробничі можливості країни, які формують різні ***рівні виробничих можливостей***:

- * Нульовий рівень – споживання чужих товарів і послуг (імпорт). Відсутність виробництва у країні. Отримання доходу від перепродажу імпорту.

- * Перший рівень – виробництво товарів на чужому обладнанні. Імпортозалежність від виробника.

- * Другий рівень – виробництво власного обладнання для виробництва різних товарів (рівень збірки). Імпортозалежність від виробників верстатів, складальних ліній, іншого відтворювального обладнання, необхідного у виробництві.

- * Третій рівень – виробництво обладнання для виробництва обладнання.

Розробку технологій здійснюють самі багаті країни і найбільш впливові економіки, які називають промисловими державами, від яких залежать країни-споживачі цього обладнання. Власні технології здатні забезпечити швидке зростання промисловості на всіх рівнях, а також економічну незалежність та інформаційну безпеку. Підприємства, що працюють на розробці технологій, створюють сучасні виробничі потужності для всіх інших галузей, автоматизують, механізують підприємства, забезпечують безперервне

технічне переозброєння, впроваджують інновації, і як наслідок підвищують їх продуктивність, і тим самим впливають на загальне зростання продуктивності по економіці країни в цілому. Країни, які залежать від імпорту технологій, вимушено залишатимуться на периферії розвинутого світу.

Сьогодні ми спостерігаємо швидкі темпи реіндустріалізації технологічно розвинутих країн на нових підставах (адитивні технології (3D-друк), робототехніка, відновлювальна енергетика та ін.). І це по суті не залишає шансу малорозвинутим економікам. «Бар'єр складності» може створити більш масштабний розрив між країнами, регіонами і соціальними стратами, ніж всі відомі досі (такі як «цифровий розрив», глобальна нерівність у доходах або поділ «Північ і Південь»). Поки політики і вчені навіть не ризикують починати серйозне обговорення цієї проблеми, але вона з усією виразністю постане перед нами вже в найближче десятиліття.

Не менш важливими є і соціально-економічні наслідки цифровізації.

Витіснення людини з промисловості, сільського господарства та сервісів не може не мати системних наслідків. Сучасний глобальний ринок праці – це складна багатокomпонентна та динамічна система, що піддається перманентному впливу інформаційних технологій, що тягне за собою зміни у змісті процесу праці, його організації, структурі зайнятості, соціально-трудова відносинах.

Об'єктивні процеси автоматизації, навіть за умови їх стримування урядами та суспільством, набиратимуть прискорення і цілком можливо досягнуть тієї межі, коли для підтримки всієї світової системи виробництва та логістики виявиться достатньо лише кількох мільйонів висококваліфікованих професіоналів.

У цьому сенсі скорочення доступних робочих місць у світовій економіці, поява цілого класу «зайвих» людей, тотальне перенавчання персоналу, руйнування звичних механізмів «гарантій майбутнього» (гідної пенсії, гарантованого соціального захисту тощо) – цілком можна оцінити як революцію.

Ці «нові безробітні» мають освіту того чи іншого рівня, вони вже знайшли себе у професії, яка була затребувана економікою і суспільством. Але

у зв'язку зі структурними змінами в економіці їх навички більше не потрібні, а нові вакансії вимагають знань і навичок, якими нові безробітні не володіють. Але найважливіше – у людей, звільнених з робочих місць, які орієнтовані на виконання рутинних завдань, немає головних для «нової реальності» навичок – адаптивності та стійкості.

Система освіти, батьки і суспільство готували їх до виконання звичної роботи і просування по лінійній кар'єрі, але раптово вони потрапляють у ситуацію, коли потрібні не просто нові навички, а буквально нове ставлення до життя. Проблема, що виникає під час зникнення цілих професій з ринку праці, полягатиме не лише у втраті джерела доходу, але й у втраті життєвих орієнтирів. Саме такі люди, на думку аналітиків доповіді «Що необхідно знати і вміти в новому складному світі», виступають основним каталізатором сучасних популістських настроїв у нинішній політиці.

Хоча навряд чи можна погодитися з тим, що вплив на трудові ресурси розвитку технологій і автоматизації є передбачуваним. Цей процес є складним, тому що йдеться не про інноваційні технології, а про те, як люди збираються їх використовувати.

За оцінками, зараз ні в одній країні немає офіційно прийнятої стратегії адаптації до майбутніх змін, а уряди намагаючись розробити ефективні стратегії стосовно цифрової економіки, стикаються з пріоритетами, що постійно змінюються.

Аналіз адаптаційних стратегій показує, що сьогодні можна спостерігати три типи дій, які тією чи іншою мірою застосовуються або обговорюються урядами для пом'якшення майбутнього шоку:

* Стимуляція створення робочих місць нового типу. У сучасній економіці дуже складно створити умови, які гарантовано призведуть до виникнення робочих місць у довгостроковій перспективі. Компанії можуть підтримувати робочі місця, поки є субсидії, але відмовляються від них на користь більш ефективних рішень, коли субсидії закінчуються.

Можливим рішенням буде підтримка сфер економіки, де дії людини практично неможливо замінити роботом або нейронною системою. Це призводить до зміни підходів до самої концепції робочого місця, коли замість

роботи людина займатиметься реалізацією свого творчого потенціалу, що відповідатиме трендам мережевого суспільства.

* Законодавче уповільнення поширення технологій. Ця стратегія не завжди передбачає прийняття нових законів проти технологій, але багато законів, що існують, можуть використовуватися для гальмування процесів автоматизації. Наприклад, закони, що забороняють роботу повністю автономних транспортних засобів на дорогах загального користування, перешкоджають розвитку безпілотних таксі і вантажівок і на якийсь час захищають водіїв від втрати роботи.

Небажання переходити на розподілені реєстри на blockchain-технологіях залишає можливість для працевлаштування співробітників різних реєстраційних служб.

Подібні дії можуть на деякий час відстрочити впровадження нових технологій, але без паралельного процесу адаптації це лише посилить майбутній шок.

* Безумовний базовий дохід (БОД), який зараз набирає популярності.

Передбачається, що цей захід повинен звільнити людей від страху втрати роботи. За запровадження безумовного базового доходу виступають як провідні науковці світу (Г. Стендінд, М. Фрідман), так і найбільші впливові бізнесмени (І. Маск, М. Цукерберг, Р. Бренсон). Крім критики, що подібний підхід не стимулює одержувачів БОД до пошуку роботи, є і більш складна проблема, з якою доведеться зіткнутися країнам під час його впровадження. Люди, крім іншого, сприймають роботу як таку, що надає значимість їх життю. Якщо лишити людину трудової зайнятості і запропонувати натомість безумовний дохід, результат може бути неоднозначний. Багато людей можуть втратити відчуття сенсу свого життя.

Криза, зумовлена пандемією COVID-19, дозволила бізнесу експериментувати і вчитися в режимі реального часу. Раніше компаніям це було робити не просто: потрібно було переконати в актуальності цифрової трансформації акціонерів, співробітників і споживачів – у кожного були свої причини для опору. Проте через карантинні заходи багато компаній змушені були перевести співробітників на віддалену роботу. Перехід до віддаленої

роботи потребував технологічних рішень – розвитку IT-інфраструктури, системи безпеки, комунікацій, електронної постановки завдань і відстеження їх виконання. І разом з цим виникла необхідність навчання персоналу тому, як все це використовувати та адаптуватися до змін.

4. Цифрова економіка як складова нової економічної реальності.

Цифрова економіка передбачає широке використання технологій великих масивів даних (Big data), індустріального Інтернету речей та Інтернету речей (IIoT/IoT), хмарних обчислень, квантових технологій, NBIC-конвергенції (конвергенції нано-, біо-, інфо- та когнітивних технологій), адитивного виробництва, роботизації та інших так званих наскрізних інформаційних технологій і технологій інформаційної безпеки.

Саме тому перед Україною стоїть завдання зробити цифрову трансформацію економіки, а саме:

- зміна економічного укладу, зміна традиційних ринків, соціальних відносин, державного управління, що пов'язане з проникненням в них цифрових технологій;

- принципова зміна основного джерела доданої вартості і структури економіки за рахунок формування більш ефективних економічних процесів, забезпечених цифровою інфраструктурою;

- перехід функції механізму розвитку економіки до інститутів, заснованих на цифрових моделях і процесах на всіх рівнях (ринки, галузь, сфери діяльності);

- технологічний рівень, на якому представлені прогресивні технології і платформи;

- рівень єдиного середовища, представлений нормативним регулюванням, інформаційною інфраструктурою, кадровим забезпеченням і інформаційною безпекою. Єдине середовище покликане оптимізувати умови для розвитку рівнів економіки і технологій, а також підвищити ефективність їх взаємодії.

З іншого боку цифрова трансформація економіки України повинна базуватися на новітніх можливостях:

- базис на цифрові інформаційні технології;
- мережева архітектура і цифрова комунікація;
- цифрова форма представлення об'єктів;
- віртуалізація цифрових технологій роботи з об'єктами;
- орієнтація на знання, представлені в цифровому вигляді;
- інноваційна рушійна сила розвитку;
- інтеграція і глобалізація за рахунок стандартизованої форми цифрових об'єктів;
- конвергенція і висока динаміка змін;
- трансформація всіх видів діяльності.

Від впровадження цифрових технологій економіка країни отримує:

- нове джерело ВВП. Створюються і реалізуються нові програмні продукти і сервіси;
- більш ефективне використання існуючих ресурсів. За рахунок масової цифровізації економіки починає розвиватися економіка спільного споживання. Нова хвиля цифрової революції призведе до того, що наявні ресурси дуже швидко знайдуть своїх покупців;
- створення вітчизняних когнітивних апаратно-програмних систем, в тому числі, для стратегічного та операційного прогнозування, проведення розрахунків, торгівлі цінними паперами та ін.;
- розробка і впровадження технології «блокчейн» (відкритих розподілених реєстрів). Відставання і відсутність регулювання в цій сфері в Україні призведе не тільки до ізоляції і неможливості надання конкурентоспроможних послуг в банківському секторі, а й втрати контролю над частиною фінансових операцій;
- надання легітимності використання «криптовалюта» як форми розрахунків в окремих сферах економіки держави;
- позитивний чистий ефект на кількість робочих місць.

Розвиток хмарних технологій веде до спільного користування інфраструктурою. Відбувається різке скорочення витрат на виробництво одиниці продукції.

Таким чином, основними сферами суспільних відносин, які вимагають правового регулювання, в рамках цифрової економіки є:

- сфера виробництва: lean production, або «ощадливе виробництво» за рахунок автоматизованого збору, аналізу і обробки показників в децентралізованих системах будь-якого рівня (сільське господарство, будівництво, виробництво товарів і послуг); інноваційні методи управління проектами (Agile, Scrum, Kanban, PRINCE2 і ін.); управління ланцюгами постачання й автоматизація документообігу на основі технологій «блокчейн» (blockchain);

- сфера фінансового обігу: здійснення електронних розрахунків; використання криптовалют; ICO (Initial Coin Offering) або первинне розміщення токенів;

- сфера електронної торгівлі: рекламування товарів і послуг із застосуванням технологій аналізу «великих масивів даних» (big data), застосування галузевих агрегаторів в сфері реалізації товарів і послуг (AliExpress, Amazon, Uber, Airbnb) та ін.

Література до теми 1:

1. Tapscott, D. The digital Economy: promise and peril in the age of networked intelligence. – New York: McGraw-Hill. – 1997. – 265 p.
2. Negroponte, N. Being Digital. – NY: Knopf, 1995. – 256 p.
3. US Department of Commerce, 1999. Falling Through the Net: Defining the Digital Divide. Washington, DC: US Government Printing Office.
4. Brynjolfsson, E., Kahin, B. (2000). Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research. Cambridge: The MIT Press.
5. Fu, F., Liu, L., Wang, L., 2008. Empirical analysis of online social networks in the age of Web2.0. Physica A, vol. 387, no. 2-3, pp. 675-684
6. Drucker, P.

- (1969). The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society. New York: Harper and Row.
7. Bell, D. (1973). The Coming of Post-Industrial Society. New York: Basic Books Inc.
 8. EAEU Digital Agenda 2025: prospects and recommendations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/Pages/digital_agenda.aspx
 9. Department of Broadband, Communications and the Digital Economy of Government of Australia Режим доступа: https://www.apb.gov.au/Parliamentary_Business/Senate_Estimates/ecactte/estimates/supp0809/bcde/index
 10. Cabinet of the United Kingdom Режим доступа: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy>
 11. BCS, The Chartered Institute for IT Режим доступа: <https://www.bcs.org/>
 12. European Parliament [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.europarl.europa.eu/portal/en>
 13. Economist Intelligence Unit Режим доступа: <http://www.eiu.com/home.aspx>
 14. Organization for Economic Co-operation and Development [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oecd.org/>
 15. Information Economy Report // UNCTAD. – 2012. – 142 p.
 16. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution public community [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/about/the-fourthindustrial-revolution-by-klaus-schwab>
 17. Tapscott, D. The digital Economy: promise and peril in the age of networked intelligence. – New York: McGraw-Hill. – 1997.
 18. Lane, N. Advancing the Digital Economy into the 21st Century // Information Systems Frontiers. – 1999. – № 1:3. – P. 317–320.
 19. The Future of Businesses and Jobs in Asia Pacific's Digital Economy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cognizant.com/>

whitepapers/the-work-ahead-the-future-of-business-and-jobs-in-asia-pacifics-digital-economy-codex2255.pdf

20. Dahlman, C., Mealy, S., Wermelinger, M. Harnessing the Digital Economy for Developing Countries. OECD. Paris, 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oecdilibrary.org/docserver/download/4adffb24-en.pdf>

21. Коляденко С. В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні і у світі / С. В. Коляденко // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. – 2016. – № 6. – С. 105–112.

22. Веретюк С. М. Визначення пріоритетних напрямків розвитку цифрової економіки в Україні / С. М. Веретюк, В. В. Пілінський // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. – 2016. – № 2. – С. 51–58,

23. Кіт Л. З. Еволюція мережевої економіки / Л. З. Кіт // Вісник Хмельницького національного університету. – Економічні науки. – 2014. – № 3. – Т. 2. – С. 187–194.

24. Данніков О. В. Концептуальні засади цифровізації економіки України / О. В. Данніков, К. О. Січкаренко // Інфраструктура ринку, 2018. – Випуск 17. – С. 73–79

25. OECD Digital Economy: <https://www.oecd.org/ukraine-hub/en/eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/9317011e.pdf>

26. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації
Режим доступу:

<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>

27. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#n13>

ТЕМА 2. ЧЕТВЕРТА ПРОМИСЛОВА РЕВОЛЮЦІЯ

1. Поняття Четвертої промислової революції.
2. Зміст та особливості Індустрії 4.0.
3. Історичний поступ терміну «Індустрія 4.0».
4. Особливості впровадження концепції Індустрії 4.0.

1. Поняття Четвертої промислової революції

17 червня 2015 року у Берліні відбулася подія, що буде вивчатися у майбутніх підручниках не лише ІТ-фахівцями, але й науковцями різних галузей знань, які досліджуватимуть історію становлення нової індустріальної революції, або Індустрії 4.0. Німецький консорціум Industrial Internet презентував стандарт «Еталонна архітектура індустріального Інтернету» в якості реалізації концепції «Індустрія 4.0: Інтернет речей на шляху до Четвертої промислової революції». Цей епохальний документ виник в результаті співпраці трьох авторитетних у сфері інформаційних технологій осіб Німеччини: бізнесмена Хеннінга Кагермана, вченого Вольфгана Вальтера та політика Вольфа-Дітера Лукаса.

Презентацію стандарту було представлено цими авторами на промисловому ярмарку у Ганновері ще у квітні 2011 року. Саме вони вперше використали поняття «Індустрія 4.0», під якою розуміли широке впровадження у виробництво кібер-фізичних систем та з'єднання різних речей з мережею. І саме завдяки такій новій індустрії вони планували підвищення конкурентоспроможності німецької обробної промисловості. Співпраця фахівців різних сфер (бізнесу-науки-політики) виявилася досить успішною ще й завдяки активній підтримці уряду Німеччини, який зрозумів надзвичайну важливість цієї інноваційної діяльності.

У короткий строк була створена робоча група, куди входили представники промислових гігантів, економісти, академіки, а також фахівці у сфері штучного інтелекту. Група з робочою назвою «Arbeitsgruppe Industrie» під керівництвом Х. Кагермана спільно з З. Дайсом – представником компанії

Bosch у жовтні 2012 року виробила конкретні рекомендації для уряду Німеччини з цієї проблематики.

Кінцеву доповідь ця група представила на Гановерській конференції у квітні 2013 році. За неповних два роки у Німеччині було створено три нових галузевих асоціації: цифрової економіки (bitkom), машин та обладнання (VDMA), електротехніки та електроніки (ZVEI).

Паралельно з Німеччиною аналогічні асоціації були створені у США. У Америці зусиллями університетів, лабораторій, виробничих консорціумів та технологічних компаній спільно з урядовими організаціями було створено широку коаліцію зацікавлених сторін (Smart Manufacturing Leadership Coalition) для координації зусиль, обґрунтування наукових підходів для вироблення стандартів, платформ та інфраструктури запровадження «розумного» виробництва.

Однак варто зазначити, що без високого рівня зацікавленості бізнесу, зокрема найвідоміших п'яти американських компаній AT&T, Cisco, General Electric, IBM, Intel Індустрія 4.0 не набула б цілісного вигляду. Саме ці компанії у березні 2015 року виступили ініціаторами створення Промислового Інтернет Консорціуму (Industrial Internet Consortium – ІІС) з амбітним завданням: поширити Інтернет речей (Internet of Things) на промислове виробництво, об'єднавши між собою всі «розумні» підприємства. Такий феномен отримав назву промисловий Інтернет речей (Industrial Internet of Things).

У названий консорціум були запрошені вузи, відомі наукові інститути, а також Всесвітній економічний форум. На кінець березня 2015 року до цього консорціуму входило 192 члена із 26 країн, зокрема і компанія Microsoft, а сама організація стала світовим законодавчим органом, що розробляє стандарти, за якими буде розвиватися економіка нової епохи, а саме Економіка 4.0.

Економіка сервісів, вражень, емоцій, довіри марширує світом. Економіка ірраціонального голосно стукає у двері, але ви часто так зайняті, що не маєте часу спитати, що їй треба від вас. Дезінтеграція в Європі, перемоги на виборах популістів, сплеск націоналізму - все це той світ, який

покоління бебі-буму намагається повернути. Але час пішов, нехай навіть сучасна світобудова і зазнає дезінтеграції, скоріш за все, це буде явищем тимчасовим. В матеріальному світі існують кордони, але їх немає в світі цифровому. В матеріальному світі є прив'язка до географічних координат, до місця, де є твій дім, але в цифровому світі координати можуть швидко змінюватися. В матеріальному світі стіни потрібні для захисту, а в цифровому на них пишуть блогери, щоправда, це вже стає немодним, тож на зміну їм приходять влогери [1].

Так, за прогнозами Американського Industrial Internet Consortium на кінець 2030 року обсяги Індустрії 4.0 у 15 млрд. доларів будуть досягати обсягів ВВП США. Аналогічно за оцінками провідних консалтингових фірм, обсяги інвестицій у Четверту промислову революцію у Європі становитимуть більше 140 млрд. доларів, з них лише Німеччина планує щорічно інвестувати 40 млрд. доларів. В даному випадку інвестори очікують на швидке повернення інвестицій.

Цифрові технології та промисловий Інтернет речей дозволить додатково отримати доходи на 2-3% при підвищенні рівня конкурентоспроможності та ефективнішому управлінні ланцюгами створення вартості.

Поняття «Четверта промислова революція» поки що немає усталеного трактування. Поряд з ним для характеристики процесів, що відбуваються у світовій економіці зустрічаються поняття «економіка 4.0», «стійка», «інклюзивна», «зелена», «синя», «низьковуглецева», «циркулярна - Circular» економіки, економіка «зеленого зростання – Green Growth». Для адекватного вживання цих термінів варто їх означити, розмежувати з наступною ідентифікацією.

Технології Четвертої промислової революції дозволяють здійснювати виробництво екологічних товарів та послуг за умови економного використання усіх видів ресурсів, зокрема енергетичних. У плані взаємин з навколишнім середовищем Четверта революція пропонує значно більше рішень, ніж створює проблем. Розвиток відновлюваних джерел в сукупності зі зниженням енергоспоживання, що пропонують технології Інтернету речей і «розумних» будинків, дозволить істотно зменшити викиди парникових газів.

З новою індустріальною революцією пов'язують і розвиток так званої шерингової економіки – економіки спільного споживання. Її принципи передбачають колективне використання товарів і послуг, коли споживачі віддають перевагу оренді, а не володінню. Вже зараз багато підприємств орієнтуються на переробку вторинної сировини або на повністю безвідходні цикли виробництва (така економіка отримала назву циркулярної).

Четверта промислова революція - це повернення до адаптивного, кастомізованого виробництва на нових принципах, а саме: відсутності обмежень на доступ до інвестиційних ресурсів; суттєвого підвищення взаємозв'язку між технологічними та операційними процесами через використання технології блокчейн (Blockchain).

Характерні риси Індустрії 4.0 – це повністю автоматизовані виробництва, на яких керівництво всіма процесами здійснюється в режимі реального часу з урахуванням мінливих зовнішніх умов. Кіберфізичні системи створюють віртуальні копії об'єктів фізичного світу, контролюють фізичні процеси і приймають децентралізовані рішення. Вони здатні об'єднуватися в одну мережу, взаємодіяти в режимі реального часу, самоналагоджуватися і самонавчатися. Важливу роль відіграють інтернет-технології, що забезпечують комунікації між персоналом та машинами. Підприємства виробляють продукцію відповідно до вимог індивідуального замовника, оптимізуючи собівартість виробництва.

Експерти виділяють чотири базових технології, в результаті впровадження яких очікуються революційні зміни.

1. Інтернет речей (Internet of Things, IoT). У цій технології Інтернет використовується для обміну інформацією не тільки між людьми, але і між різними «речами», тобто машинами, пристроями, датчиками. З одного боку, речі, забезпечені датчиками, можуть, обмінюватися даними і обробляти їх без участі людини. З іншого боку, людина може активно брати участь в цьому процесі, наприклад, коли мова йде про «розумний будинок».

2. Різновидом IoT є промисловий (індустріальний) Інтернет речей (Industrial Internet of Things, IIoT). Саме він відкриває пряму дорогу до створення повністю автоматизованих виробництв. Починається все з того, що

ключові компоненти обладнання забезпечуються різними датчиками, виконавчими механізмами і контролерами; зібрані дані обробляються і надсилаються до відповідних служб підприємства, що дозволяє персоналу оперативно приймати обґрунтовані та виважені рішення. Але завдання-максимум полягає в досягненні такого рівня автоматизації підприємства, при якому на всіх ділянках, де це можливо, машини працюють без участі людей. Роль персоналу при цьому зводиться до контролю роботи машин і реагування лише на екстрені ситуації.

3. Цифрові екосистеми. Це системи, що складаються з різних фізичних об'єктів, програмних систем і керуючих контролерів, що дозволяють уявити таке утворення як єдине ціле. Фізичні та обчислювальні ресурси в такий екосистемі тісно пов'язані, моніторинг і управління фізичними процесами здійснюється з використанням технологій ІоТ. Традиційні інженерні моделі гармонійно співіснують з комп'ютерними.

4. Аналітика великих даних (Data Driven Decision) або просто Великі дані (Big Data). Величезні обсяги інформації, що накопичуються в результаті «оцифровування» фізичного світу, можуть бути ефективно оброблені тільки комп'ютерами (в майбутньому, можливо, квантовими), із застосуванням хмарних обчислень і технологій штучного інтелекту. В результаті людина, яка контролює той чи інший процес, ситуацію, обстановку має отримувати оброблені дані, максимально зручні для сприйняття, аналізу і ухвалення рішення.

Складні інформаційні системи, відкриті для використання клієнтами і партнерами (цифрові платформи). Це можуть бути цифрові платформи і системи для управління бізнес-процесами, для інтеграції Інтернету речей в фізичні бізнес-процеси, для аналізу і прогнозування стану обладнання.

Четверта промислова революція, окрім перерахованих вище сфер прискореного розвитку, може також задіяти широке впровадження 3D-друку, друкованої електроніки, застосування розподілених реєстрів (тобто технології блокчейн, яка стала популярною після створення на її основі криптовалюти), використання віртуальної і доповненої реальності і навіть розробку автономних роботів, які будуть не компонентами автоматизованих ліній, як

зараз, а цілком мобільними високоінтелектуальними пристроями, здатними працювати поруч з людьми.

За прогнозами Всесвітнього економічного форуму, більшість технологій четвертої революції стане повсякденністю вже в 2027 році. А це означає, що з'являться не тільки розумні будинки, а й розумні міста, безпілотні автомобілі на вулицях, штучний інтелект в офісах і суперкомп'ютери в кишенях.

2. Зміст та особливості Індустрії 4.0.

У забіжних аналітичних матеріалах, різноманітних інтерв'ю, «Індустрія 4.0» асоціюється з промисловим виробництвом майбутнього, що ґрунтується на дев'яти інноваційних технологічних розробках.

Найповніше ці компоненти були описані у так званого Білому звіті, який підготували представники ради директорів ВЕФ А.А. Вебер (Axel A. Weber) С. П.Ермотті (Sergio P. Ermotti) у січні 2016 року.

Саме вони систематизували наступні компоненти Революції 4.0:

1. базовою компонентою є феномен інформаційного буття, що у англомовній фаховій літературі отримав назву «Великі дані» (Big Data). Дата центри зберігають величезні масиви інформації у «хмарному середовищі», сприяють оперативному пошуку цінної аналітичної інформації серед масиву даних, що наростає з кожним роком. Цей процес обов'язково має продовження у формі інтелектуального аналізу цих цінних даних (англійською мовою Data Mining);

2. однією з головних компонент є кіберфізичні системи, що включають автономних роботів (Autonomous Robots). Кіберсистемою називають симбіоз фізичних та кібернетичних елементів, поєднання «розумних» деталей з «розумним виробництвом» (Smart Factory), де кожен елемент самостійно визначає дії, які він має здійснити у процесі виробництва. Кібер-фізичних системи взаємодіють за допомогою мережі Інтернет, самостійно аналізують дані, налаштовуються та адаптуються до змін, забезпечуючи злиття реального та віртуального світів;

3. наступною важливою компонентою є моделювання (Simulation), що обов'язково має використовуватися впродовж всього життєвого циклу товару від проектування до виробництва. Передбачається, що фізична модель виробництва буде мати свою точну віртуальну копію, що дозволить економити час і кошти на впровадження інновацій реального та віртуального світів;

4. горизонтальна та вертикальна системні інтеграції також є важливими компонентами (Horizontal and Vertical System Integration). Вони дозволяють об'єднати між собою як підрозділи окремого підприємства, так і окремі підприємства, а також усіх зацікавлених осіб у єдиному інформаційному просторі;

5. не менш важливою компонентою є можливість постійно отримувати необхідну інформацію через Промисловий Інтернет речей (The Industrial Internet Things), за єдиними стандартами. Промисловий Інтернет речей - це промислове використання технологій Інтернету речей (Internet of Things). Інтернет речей (Internet of Things- IoT) та Промисловий Інтернет речей (Industrial Internet of Things – IIoT). Інтернет речей, або Інтернет об'єктів. є узагальненим поняттям, що означає приєднання до Інтернет різних пристроїв, що в такий спосіб поєднуються, комунікуючи між собою, навіть діючи певним чином самостійно, на основі обробленої на віддалених серверах інформації. Промисловий Інтернет речей - це промислове використання технологій IoT. Якщо IoT – це, переважно, зручність, додаткові послуги, смартфони і гаджети, що використовуються людьми, то IIoT – це підвищена відповідальність за дотримання технологічних процесів, безпеки виробництва, підвищення ефективності, повернення інвестицій тощо;

6. особливою компонентою є використання хмарних технологій (The Cloud) для надійного зберігання, швидкої обробки та миттєвого доступу до даних з різних точок доступу, що генеруватимуться великою кількістю інтелектуальних пристроїв;

7. іншою, не менш значимою компонентою є запровадження адаптивного виробництва (Additive Manufacturing), або тривимірного друку (3D-друку) – процесу створення фізичного об'єкту шляхом його пошарового

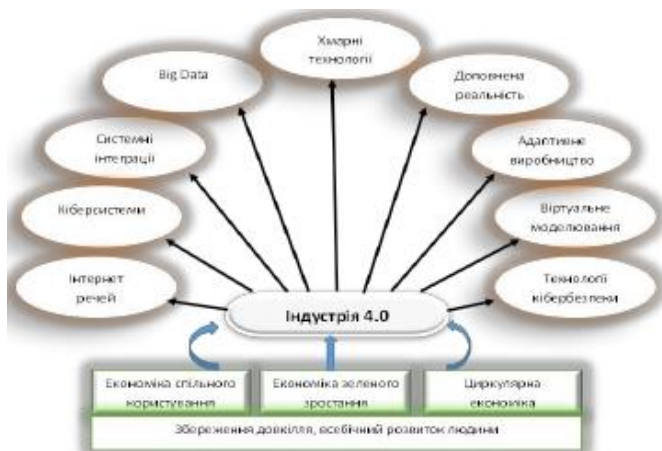
друку з цифрового 3D - рисунку або моделі. Це є повною протилежністю субтрактивному виробництву, що використовується до сьогодні, коли шари послідовно знімаються з матеріалу до досягнення потрібної форми. Таке виробництво суттєво економить ресурси;

8. використанні людьми віртуальної або доповненої реальності для навчання, прийняття управлінських рішень. Широкого поширення набудуть технології віртуальної реальності, особливо в форматах реальності доповненої і змішаної. Google, Apple і Facebook працюють над розвитком смартфонів в цьому напрямку.

За даними Strategy Analytics, один тільки продаж VR-пристроїв у 2016 році приніс їх виробникам понад 900 млн. дол. Аналітики SuperData Research очікували, що загальний прибуток від розробки і продажу VR-технологій у 2016 році становитиме 2,9 млрд. дол., а до 2018 року ця цифра за їхніми розрахунками виросте майже удесятеро до 22,9 млрд. дол.

9. проведенні заходів щодо захисту місць зберігання та обробки даних та мереж їх передачі, тобто повсюдне використання технологій кібербезпеки (Cybersecurity).

Найчастіше поняття «Четверта промислова революція» поєднується з поняттями «циркулярна - Circular» економіка та економіка «зеленого зростання – Green Growth». Містком між Індустрією 4.0. «зеленим зростанням» та циркулярною економікою є досягнення суттєвої економії енергетичних та не відновлювальних ресурсів і цілому (рис. 1.)



**Рис 1. Основні компоненти Четвертої промислової революції у
людиноцентричній економіці**

Четверта промислова революція (як і попередні) проходить в умовах нерівномірного розвитку світової економіки. Окремі країни перед її початком мали різний стартовий потенціал науковотехнологічного розвитку. Фактом є те, що частина країн ще знаходиться на стадії третьої промислової революції, а деякі країни переживають тільки другу. Нерівномірний економічний розвиток зумовлений тим, що інвестиції спрямовуються й накопичуються в певних регіонах світу, які мають переваги географічного положення, запасів ресурсів, якості робочої сили, наявного обсягу капіталів, тощо. Залучення цих ресурсів у поєднанні з новітніми технологіями до системи глобальних економічних процесів перетворюються в найважливіші фактори, що визначають конкурентоспроможність національних економік, стають показником рівня економічної незалежності, добробуту країни та її національного статусу. На сьогодні лише 5 країн світу контролюють майже 80 % світового ринку високих технологій, а частка 7-ми розвинутих країн світу становить понад 80 % виробництва наукомісткої продукції. Внаслідок цього загострюється проблема поляризації багатства, збільшується розрив у доходах між країнами «золотого мільярду», країнами з перехідною економікою та країнами, що розвиваються.

В умовах світової економічної нерівномірності одним із наслідків Четвертої промислової революції стає загострення конкуренції на геополітичному рівні. Це насамперед посилює економічне протистояння серед країн-лідерів за першість у виробництві товарів широкого попиту, а також за контроль шляхів і ринків збуту послуг і товарів. Прикладом такого протистояння є «економічні війни» між США та Китаєм. Країнам, що розвиваються, та ресурсо-орієнтованим країнам, щоб витримати виклики «Індустрії 4.0» необхідно якнайшвидше взяти курс на перехід до інноваційної економіки. Це в повній мірі стосується й України. «Індустрія 4.0» зумовлює й глобальні трансформації світового ринку праці. В програшному становищі опиняються країни «третього світу», які за рахунок дешевої робочої сили протягом останніх десятиліть були місцем розміщення виробничих підприємств. Ця обставина суттєво впливала на зростання національних економік і ВВП. Однак сучасні новітні технології забезпечують такий високий

рівень взаємодії автоматизованих виробництв, що чинник дешевої робочої сили втрачає своє колишнє значення.

3. Історичний поступ терміну «Індустрія 4.0».

Перша промислова революція розпочалася в другій половині XVIII ст. після появи парових машин, які дозволили перейти від ручної праці до машинної.

Друга сталася з освоєнням електрики і характеризувалася розвитком масового конвеєрного виробництва.

Третя промислова революція, її ще називають цифровою, розпочалася в другій половині XX ст. зі створення цифрових комп'ютерів і подальшої еволюції інформаційних технологій. Наш світ живе саме в цю епоху.

Цифрова революція на цей період часу переходить у четверту, особливість якої полягає в масовому впровадженні кіберфізичних систем у виробництво. Як описує промислову революцію 4.0 засновник Всесвітнього економічного форуму (WEF) Клаус Шваб, вона стирає межі між фізичними, цифровими і біологічними сферами [4].

Поняття «Четверта промислова революція» поки що немає усталеного трактування (табл. 2.1). Поряд з цим для характеристики процесів, що відбуваються у світовій економіці, зустрічаються поняття «економіка 4.0», «стійка», «інклюзивна», «зелена», «синя», «низьковуглецева», «циркулярна – Circular» економіки, економіка «зеленого зростання – Green Growth» [8].

Таблиця 2.1

Поняття концепції Індустрії 4.0

Визначення
«Індустрія 4.0» передбачає наскрізну цифровізацію всіх фізичних активів та їх інтеграцію в цифрову екосистему разом з партнерами, які беруть участь в ланцюжку створення вартості [9]
Цифровізація галузі промисловості за допомогою вбудовування сенсорів в компоненти продукції і в виробниче обладнання, використання кіберфізичних систем, аналізу даних [10]

Трансформація виробництва, що базується на передових технологіях і передбачає з'єднання в єдину систему сенсорів, обладнання, виробів і ІТ-систем по ланцюжку створення вартості як в рамках одного підприємства, так і за його межами [11]
Ключовими постулатами Індустрії 4.0 є інтеграція фізичних елементів виробництва і ІТ-систем з метою розвитку і використання кіберфізичних систем для виробництва продукції [15]
Взаємозв'язок інформаційно-комунікаційних технологій і виробничих систем [16]
Промислова революція, що базується на кіберфізичних виробничих системах (CPPS), за допомогою яких відбувається з'єднання фізичних і віртуальних світів [12]
Інтеграція всіх підрозділів, що створюють вартість, та інших елементів підприємства за допомогою цифровізації. На заводі майбутнього інформаційно-комунікаційні технології і автоматизовані виробничі технології повністю інтегровані. Всі підсистеми, включаючи не виробничі всередині підприємства, а також зовнішні партнери, постачальники, оригінальні виробники обладнання (ОЕМ) і споживачі пов'язані і консолідовані в єдину систему [13]
Технологічна еволюція, яка передбачає перехід від вбудованих систем до кіберфізичних. Зсув парадигми від централізованого виробництва до децентралізованого. Взаємодія реального та віртуального світів. З'єднання вбудованих систем виробництва і «розумних» виробничих процесів [14]
Рівень організації і контролю всього ланцюжка створення вартості і життєвого циклу продукту, спрямований на персоніфікацію і облік індивідуальних вимог споживачів. Основою Індустрії 4.0 є доступ до всієї релевантної інформації в режимі реального часу шляхом з'єднання всіх елементів в ланцюжку створення вартості [16]
Перехід на повністю автоматизоване цифрове виробництво, кероване інтелектуальними системами в режимі реального часу в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем, що виходить за межі одного підприємства, з перспективою об'єднання в глобальну промислову мережу речей і послуг [8]

Концепцію четвертої промислової революції (Індустрії 4.0) вперше сформулювали як впровадження кіберфізичних систем в заводські процеси. Передбачається, що ці системи об'єднуються в одну мережу і будуть зв'язуватися одна з однією в режимі реального часу, самостійно налагоджуватися і вчитися новим моделям поведінки. Такі мережі зможуть вибудовувати виробництво з меншою кількістю помилок, взаємодіяти з виробленими товарами і при необхідності адаптуватися під нові потреби споживачів. Передбачається, що все це буде проходити в повністю

автономному режимі без участі людини. Німецькі промисловці сформулювали концепцію Індустрії 4.0 і представили її уряду.

Її основу склали чотири принципи:

- функціональна сумісність людини і машини, яка надає можливість контактувати напрямку через інтернет;
- прозорість інформації і здатність систем створювати віртуальну копію фізичного світу;
- технічна допомога машин людині для об'єднання великих обсягів даних і виконання ряду небезпечних для людини завдань;
- здатність систем самостійно і автономно приймати рішення.

Зараз в епоху завершення третьої, цифрової революції, що почалася в другій половині минулого століття. Її характерні риси – розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, автоматизація та роботизація виробничих процесів.

Створено рух «Індустрія 4.0 в Україні», велику увагу цим питанням приділяє АППА (Асоціація підприємств промислової автоматизації України). На згаданій промисловій виставці в Ганновері представники компанії IT-Enterprise із задоволенням відзначили, що модуль «Виробництво» та інші модулі ERP-системи IT-Enterprise вже вирішують завдання Індустрії 4.0, причому роблять це результативніше, ніж аналогічні системи конкурентів.

На форумі в Гонконзі в 2016 році представники 200 компаній, що займаються впровадженням технологій Індустрії 4.0, з подивом дізналися, що деякі проблеми, до яких вони тільки приступають, компанією IT-Enterprise вже вирішені і її фахівці готові повідомити про досягнуті результати.

4. Особливості впровадження концепції Індустрії 4.0

Вплив четвертої промислової революції на бізнес являє собою неминучі зрушення від простого поширення цифрових технологій, характерних для третьої промислової революції, в сторону більш складної форми інновацій, заснованої на поєднанні різних технологій новими способами. Це змушує всі

компанії переглядати способи ведення бізнесу, приймаючи різні форми. Для одних компаній захоплення нових областей створення вартості може полягати в розробці нового бізнесу в суміжних сегментах, а для інших це означає знаходження нових центрів створення вартості в існуючих галузях.

З четвертої промислової революції впливають чотири основні наслідки для всіх галузей:

- очікування споживачів змінюються;
- якість продуктів вдосконалюється за рахунок даних, що підвищують продуктивність активів;
- нові партнерства формуються по мірі усвідомлення компаніями важливості нових форм співробітництва;
- операційні моделі трансформуються в нові цифрові моделі.

На шляху до цифрової трансформації компанії мають розглянути низку питань, починаючи з того, що саме вони прагнуть трансформувати, і закінчуючи тим, які сучасні технології найкраще відповідають їхнім потребам. Також важливо зрозуміти, що цифрова трансформація не може відбуватися окремо від інших процесів. «Процес трансформації не обмежується лише впровадженням технологій, – зазначає Тім Хенлі, керівник міжнародної групи «Делойт» з надання послуг у сфері виробництва промислових товарів і будівництва. – Справжня цифрова трансформація має відігравати головну роль у компанії та охоплювати всі аспекти її діяльності» [19].

Цифрова трансформація не є універсальним рішенням для всіх процесів. «Організації прагнуть досягти балансу між оптимізацією поточних операцій і реалізацією трансформаційних можливостей, які пропонує Промисловість 4.0, – зазначив Марк Коттелер, виконавчий директор Центру інтегрованих досліджень компанії «Делойт». – Для успішного планування та дій з інвестиціями, цифрову трансформацію має бути враховано в стратегічних перспективах та операційній структурі компанії. Ті, хто найкраще підготуються до Промисловості 4.0, зможуть повною мірою скористатися трансформаційним потенціалом технологій на кожному рівні організації» [19].

Оскільки процес підготовки до Індустрії 4.0 відбувається майже в кожній організації, дослідження виявило чотири основні парадокси:

Стратегічний парадокс. Майже всі респонденти (94 %) зазначили, що цифрова трансформація є першочерговим пріоритетом компаній, тоді як 68 % респондентів і 50 % керівників компаній розглядають цифрову трансформацію як можливість для підвищення прибутковості. Це вказує на те, що респонденти можуть асоціювати поліпшення оперативних показників зі стратегічним зростанням, але вони не обов'язково пов'язують цифрову трансформацію зі зростанням доходів у результаті розробки нових продуктів чи бізнес-моделей. Багато хто розглядає цифрову трансформацію як «захисні» інвестиції, спрямовані на безпеку бізнесу, а не на його розвиток. Поступовий вихід за межі захисних інвестицій може відкрити компаніям нові організаційні можливості та допомогти рухатися шляхом впровадження інновацій.

Інноваційний парадокс. Керівники компаній зазначають, що ініціативи в сфері цифрової трансформації здебільшого зумовлені підвищенням продуктивності та операційними цілями, тобто застосуванням технологій для забезпечення більш ефективного виконання поточних завдань організації. Проте компанії мають розширити власні механізми стимулювання інвестицій, тому що прагнення до інновацій може також забезпечити позитивні показники ефективності інвестицій. Цей аспект набуває все більшого значення, оскільки конкуренти, які розглядають інновації як основний фактор стимулювання інвестицій, можуть випередити інші компанії.

Парадокс ланцюга постачання. Керівники компаній назвали ланцюг постачання найважливішою сферою для майбутніх інвестицій, проте лише 34 % респондентів розглядають ланцюги постачання як фактор стимулювання інновацій. Цікавим є той факт, що лише 22 % директорів з управління ланцюгами постачання відіграють ключову роль у прийнятті рішень щодо цифрової трансформації. Організації мають переглянути роль директорів з управління ланцюгами постачання та узгодити його функцію зі значно ширшими стратегічними завданнями.

Парадокс персоналу. Загалом респонденти вважають, що їхні компанії мають відповідний персонал для підтримки процесу цифрової трансформації, і лише 15 % учасників опитування зазначили, що їм потрібно кардинально переглянути склад працівників та вимоги щодо професійних навичок. Пошук,

навчання та утримання висококваліфікованих фахівців залишається найбільш актуальною організаційною і культурною проблемою для компаній. Цікаво, що результати опитування свідчать про те, що чим більше респонденти застосовують такі трансформаційні технології, тим вищою є ймовірність того, що вони задоволені персоналом, який працює в їхніх організаціях. Ті, хто користується такими технологіями щодня, вважають, що їхні організації використовують відповідний персонал у 92 % робіт. Проте ті, хто практично не використовує цифрові технології, відчувають найбільший дефіцит таких фахівців і відсутність належного рівня професійного розвитку (лише 42 % респондентів вважають, що їхні компанії мають потрібних працівників).

Запорукою реалізації потенціалу Четвертої промислової революції є використання інформації від пов'язаних активів для прийняття рішень – процесу, відомого як передача та обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами. 90 % респондентів відзначили, що їхні компанії збирають дані з фізичного світу, проте набагато менше респондентів повідомляли про можливість аналізувати такі дані та лише приблизно половина опитаних зазначила, що вони можуть опрацьовувати дані в режимі реального часу. Впровадження процесу передачі та обміну даними між фізичним світом і комп'ютерними системами має розглядатися як основна мета організацій, які інвестують у цифрову трансформацію.

Література до теми 2:

1. Геращенко О. Загрозливе майбутнє. Чому скоро вас замінить робот. Укрінфо. URL: <http://uainfo.org/blognews/1480011181-zagrozlive-maybutne-chomu-vas-skoro-zaminit-robot.html>
2. Скіцько В.І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього/ Скіцько В.І. Інвестиції: практика та досвід .2016. № 5. С.33-40
3. Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution January 2016 UBS White Paper for the World Economic Forum Annual Meeting 2016 URL:http://www.tadviser.ru/images/b/b7/Extreme_automation_and_connectivity_

The_global%2C_regional%2C_and_investment_implications_of_the_Fourth_Industrial_Revolution.pdf

4. Шваб К. Четверта промислова революція. Харків : «КСД», 2019. с. 416.

5. Rubmann M. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. The Boston Consulting Group. Inc. 2015. URL: https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx

6. Де «живе» Інтернет: найбільші дата-центри світу URL: https://westele.com.ua/ua/blog/124_Gde_jivet_Internet:_krupneyshie_data-tsentryi_mira.html

7. The Factory of the Future. Industry 4.0 – The challenges of tomorrow. KPMG, 2016. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/es/pdf/2017/06/the-factory-of-the-future.pdf>.

8. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків / за наук. ред. д.е.н., проф. А.І. Крисоватого та д.е.н., проф. О.М. Сохацької. Тернопіль: Осадца Ю.В., 2018. 478 с.

9. Цифрова трансформація бізнесу. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>

10. Bauer H., Patel M., Veira J. The Internet of Things: sizing up the opportunity. New York (NY): McKinsey & Company. 2016. URL: <http://www.mckinsey.com/industries/high-tech/ourinsights/the-internet-of-things-sizing-up-the-opportunity/>

11. Gerbert P., Lorenz M., Rüßmann M. Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. BCG, 2015. URL: https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx

12. Schlaepfer R.C., Koch M., Merkofer P. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies. Deloitte, 2015. URL: <http://deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en/manufacturingindustry-40-24102014.pdf>.

13. The Factory of the Future. Industry 4.0 – The challenges of tomorrow. KPMG, 2016. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/es/pdf/2017/06/the-factory-of-the-future.pdf>.

14. Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future. *Germany Trade&Invest*, 2014. URL: [http://www.academia.edu/21125581/SMART_MANUFACTURING_FOR_THE_FUTURE_INDUSTRIE_4.](http://www.academia.edu/21125581/SMART_MANUFACTURING_FOR_THE_FUTURE_INDUSTRIE_4.0_Future_Markets)

0_Future_Markets.

15. Herter J., Ovtcharova J. A Model based Visualization Framework for Cross Discipline Collaboration in Industry 4.0 Scenarios. *Procedia CIRP*, 2016. Vol. 57. P. 398–403.

16. International Data Corporation. URL: <https://blogs.idc.com/category/markets-and-trends>

17. Geissbauer R., Schrauf S., Koch V. et al. Industry 4.0 – Opportunities and Challenges of the Industrial Internet assessment. *PricewaterhouseCoopers*, 2014. URL: <https://www.pwc.nl/en/assets/documents/pwcindustrie-4-0.pdf>

18. Digital Vortex: How Digital Disruption Is Redefining Industries. URL: <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/industrysolutions/digital-vortex-report.pdf>

19. Deloitte. What is Digital Economy? 2019 URL: <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/mt-what-is-digitaleconomy.html>

ТЕМА 3. РИЗИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

1. Переваги переходу на цифрові технології
2. Специфічні ризики цифрової економіки
3. Роль держави в становленні та розвитку цифрової економіки

1. Переваги переходу на цифрові технології

Цифровізація надає низку переваг для розвитку економіки. Зокрема потенціал цифровізації підтверджується в доповіді ОЕСР: «Технології, інтелектуальні програми та інші інновації у цифровій економіці можуть підвищити якість послуг, що надаються, і допомогти вирішити проблеми в самих різних областях, включно з охороною здоров'я, сільським господарством, державним управлінням, податками, транспортом, освітою, екологією та ін.». [1]

Переваги на рівні суспільства:

- економічний і соціальний ефект від цифрових технологій для бізнесу та суспільства;
- підвищення якості життя, насамперед за рахунок поліпшення задоволення конкретних уже відомих і нових потреб людей;
- зростання продуктивності всієї суспільної праці за рахунок її підвищення на рівні окремих виробництв і підприємств;
- виникнення нових моделей і форм бізнесу, що дозволяють підвищити прибутковість і конкурентоспроможність діяльності;
- підвищення прозорості економічних операцій і забезпечення можливості їх моніторингу;
- забезпечення доступності і просування товарів і послуг як державних, так і комерційних, аж до світового масштабу;
- поява людинозамінних керуючих систем, наприклад, для підприємств певних класів.

Переваги на рівні окремих компаній і виробництв:

- позбавлення від посередників. Цифровізація дозволяє виробникам самим влаштовувати на своїх сайтах продаж вироблених ними товарів або послуг і виходити на потенційних клієнтів. Споживачі ж отримують можливість самостійного вибору пропонованих товарів і послуг на серверах авіакомпаній, готелів, електронних магазинів тощо;

- оптимізація витрат, яка передбачає, перш за все, зниження витрат на пошук інформації, ідентифікацію та вимір транзакційних витрат; витрат на просування товарів і послуг; витрат з укладення та ведення переговорів тощо;

- прискорення всіх бізнес-процесів, у т.ч. за рахунок зниження часу комунікацій;

- скорочення часу реакції на ринкові зміни, зменшення термінів розробки продукції і послуг та виведення їх на ринок;

- краще розуміння своїх споживачів і підвищення якості продукції та послуг;

- створення нових продуктів і послуг, підвищення гнучкості пропонованих продуктів і їх високої адаптивності під нові очікування або потреби споживача.

Технологічні переваги, обумовлені цифровізацією:

- спільне використання інформації і відсутність конкуренції у споживанні знань та інформації, оскільки використання бази даних або бази знань одним споживачем не заважає одночасному їх використанню іншими споживачами;

- акумулювання великих обсягів даних, здійснення їх автоматичної переробки та аналізу;

- синхронізація потоків інформації, можливість точкового розподілу даних у рамках усього бізнесу і, як наслідок, можливість відстеження великої кількості ланцюжків між постачальниками і споживачами, а також проведення інтелектуальної та точкової аналітики;

- не просто оволодіння новими технологіями на прикладному рівні, а перехід на усвідомлення потенціалу нових інновацій, на створення нових інноваційних продуктів, орієнтованих на розробку технологічного інтелекту (наприклад, за технологіями управління даними);

- перехід від паперових документів до електронних (листки непрацевдатності, трудові книжки тощо).

Переваги на рівні споживача та працівника:

- зниження вартості платежів і поява нових джерел доходу;
- вартість Інтернет-послуг є набагато нижчою, ніж у традиційній економіці (переважно, за рахунок скорочення витрат на маркетинг), що робить послуги більш доступними (як комерційні, так і державні). Товари та послуги стають доступними в будь-якій точці світу будь-якому покупцеві;
- товари та послуги максимально враховують споживчі переваги і потреби клієнтів;
- значно розширюється спектр інформаційних, освітніх і розважальних послуг, рівень надання і швидкість яких також зростають.

Цифровізація суттєво впливає на зайнятість і ринок праці, зокрема є передумовою нових можливостей для створення нових робочих місць. Хоча необхідно додати, що дані щодо впливу цифровізації на створення нових робочих місць наразі є вельми суперечливими. Не дивлячись на певні песимістичні прогнози щодо обмеження резервів для створення нових робочих місць [2], скорочення зайнятості та стрімкого зростання безробіття у світі [3], остання доповідь МОП “Перспективи зайнятості та соціального захисту у світі у 2019р.[4] фіксує, що до 2019 р. (до пандемії COVID-19) загалом у світі спостерігалось зростання зайнятості, хоча прогрес у справі скорочення світового безробіття не супроводжувався належними поліпшеннями якості робочих місць [4].

Існуючі на сьогодні дані свідчать, що підвищення ефективності та цифровізація не створюють нових робочих місць в усталених компаніях і традиційних секторах економіки, проте такі місця з’являються винятково у технологічних компаніях [5].

За приблизними аналітичними оцінками, скорочення кількості робочих місць відбудеться лише в окремих секторах і торкнеться менше 5% професій. Крім того, робочі місця будуть створені не тільки у технологічній галузі, але й у традиційно низькооплачуваних галузях, що вимагають високого рівня

емпатії і навичок міжособистісного спілкування, основу робочої сили в яких складають жінки [6].

Згідно з даними глобальних досліджень, переважно ефект від розвитку цифрової економіки з точки зору робочих місць буде позитивним. Так, наприклад, згідно з оцінками компанії McKinsey [7], одне нове робоче місце в секторі ІКТ стимулює створення 2-4 додаткових робочих місць в економіці в цілому. За оцінками компанії PWC, зростання цифровізації на 10% знижує рівень безробіття на 0,84% [8].

Розвиток Інтернету починає змінювати ситуацію для певних сфер економіки. В першу чергу йдеться про працю та підприємницьку діяльність, що мають інформаційний характер. Професійна діяльність таких фахівців, як програмісти, копірайтери, дизайнери, адміністратори Інтернет-магазинів і веб-сайтів, Інтернет-маркетологи, працівники call-центрів тощо, не залежить від їх реального місця розташування, оскільки вони можуть працювати віддалено.

Поступово, з розвитком відповідних цифрових платформ і комунікаційних технологій, на віддалену роботу (поки тільки частково) переходять лікарі, психологи, викладачі, репетитори, працівники фінансової сфери та юристи. Крім того, безліч фахівців із «неінформаційних» професій починають надавати інформаційні послуги в Інтернеті, оскільки такі соціальні цифрові майданчики, як Youtube, Instagram, Facebook та ін. дозволяють поширювати професійну інформацію і отримати дохід від своїх знань.

В Україні розробили цифровий медичний сервіс для онлайн-спілкування та консультування пацієнтів. Сервіс охоплює два продукти – мобільний додаток LEKARIS.com [9] і цифрове телебачення LEKARIS.tv¹⁵. Мета програми – зробити кваліфіковану медичну допомогу комфортною і доступною як для пацієнтів, так і для лікарів. За допомогою сервісу користувач може знайти лікаря потрібної спеціалізації, проконсультуватися онлайн або записатися на прийом у кілька кліків. Зі свого боку лікар може відповідати на питання у форматі листування або аудіозв'язку. Графік роботи та вартість послуг водночас установлює індивідуально кожен лікар. Додаток безкоштовний, пацієнт платить тільки за консультацію – сервіс автоматично перерахує потрібну суму на рахунок лікаря. Вибрати фахівця допоможуть

оцінки і відгуки про роботу лікаря інших користувачів. 75% консультацій можна проводити дистанційно/.

Згідно з розрахунками групи Світового банку, за швидкого поширення ШСД у країнах ЄАЕС до 2025р. можливе створення 2-4 млн. нових робочих місць 18, 1 млн. з яких може бути створений у сфері ІКТ [10].

Досягнення цільових показників на рівні країн ЄС – до 3% зайнятості в секторі ІКТ. Наприклад, число зайнятості у промисловості Німеччини з поточними оголошеннями політики «Індустрія 4.0» зростає. При чому зростання зайнятості відбувається на тлі того, що Індустрія 4,0 на 8-річному періоді показує від'ємне зростання продуктивності, навіть не «малий ефект», а негативний ефект. При цьому зайнятість зростає, і вона зростала навіть у 2019 р., коли спад промислового виробництва набув найбільшого значення за останні роки.

Цифровізація сприяє зменшенню статистичної дискримінації. Новий економічний уклад сприяє відтворенню рівних можливостей для людей незалежно від їх статі і віку. Так, за віддаленої зайнятості другорядні ознаки працівника, такі як стать, які не впливають на продуктивність його праці, залишаються неважливими для роботодавця.

Можливість перейти на роботу через Інтернет, наприклад, ставши фрілансером, дозволить групам населення, що дискримінувалися раніше, поліпшити своє фінансове становище і отримати справедливу оцінку якості свого людського капіталу.

Цифровізація забезпечує більш широкий доступ до інформації, віддаленої роботи, навчальних програм, дозволяє скоротити ризики під час відкриття своєї справи, по-новому структурувати бізнес. Завдяки таким можливостям жінкам стає простіше поєднувати професійні обов'язки і домашні справи, реалізувати свій потенціал нарівні з чоловіками.

Комунікаційні цифрові технології знижують владу роботодавця, збільшуючи вибір робочих місць для пошукачів. Переваги від цифровізації отримують ті, хто володіє навичками, що дозволяють використовувати нові технології. При цьому експерти Світового банку вважають, що навіть бідні

отримують певні вигоди завдяки непрямому впливу на створення робочих місць і розширенню доступу до роботи і ринків [11].

Вихід на ринок праці незайнятих раніше працівників та зростання доходів працівників периферії від інформаційної діяльності за рахунок віддаленої роботи і збільшення зайнятості.

Людський капітал в економіці повною мірою досі не використовується. Однією з причин є прив'язка працівників до стаціонарних робочих місць і нормальний режим робочого часу в індустріальній економіці. Неможливість постійно фізично бути присутнім на робочому місці не дає повноцінно реалізувати свій людський капітал особам з інвалідністю, учням, домогосподаркам тощо.

Розвиток Інтернет-технологій і мобільних пристроїв робить ці проблеми менш суттєвими для інформаційно ємної діяльності. Будь-яка людина здатна запропонувати ринку інформаційну послугу і це дозволяє людям отримувати дохід зі своїх незайнятих ресурсів і надавати послуги на різних ринках у “непрофесійному” режимі. Наприклад, за допомогою майданчиків для спільних поїздок власники автомобілів, здійснюючи поїздки у власних справах, одночасно надають транспортні послуги, перевозячи пасажирів, яких влаштовує їх маршрут. У результаті на ринок пасажирських перевезень виходять люди, які раніше цим видом діяльності не займалися.

Вихід на ринки праці та послуг незайнятих раніше працівників призводить до однакових наслідків як у центрі, так і на периферії, але оскільки проблема безробіття і бідності для останньої є більш гострою, то жителі саме периферії отримають від цього явища найбільшу вигоду. Таким чином віддаленість від економічного центру перестає обмежувати попит на інформаційну працю. При цьому відбувається скорочення в розриві між заробітною платою працівників, які проживають у центрі, і трудовими доходами працівників периферії, оскільки останні є більш конкурентоспроможними через низьку ціну пропозиції праці. До речі, цей процес призводить до збільшення заробітної плати інформаційних працівників, порівняно з неінформаційними на периферії, і до її відносного зменшення у центрі.

Важливо відзначити, що управлінська діяльність також має інформаційний характер, отже ефективність взаємодії між адміністративним персоналом і підлеглими завдяки цифровим технологіям стає менш залежною від фізичної відстані між ними.

Наслідком цього процесу стає перенесення з центру до периферії частини бізнес-процесів заради економії на робочій силі, оренді тощо, що, природно, позитивно позначається на місцевих ринках праці. Відбувається зниження бар'єрів на ринку праці та ослаблення монопольної влади деяких груп фахівців.

Інтернет-технології знижують вхідні та вихідні бар'єри на ринку праці, пов'язані з географічним місцем розташування, що посилює конкуренцію і зменшує монопольну владу дефіцитних фахівців. Позитивним результатом цього процесу стає підвищення якості послуг, що пропонуються на ринку, і поява у працівників мотивації до підвищення ефективності праці та саморозвитку.

Позитивним наслідком цифровізації можна називати і певне відносне вирівнювання доступу жителів різних територій до знань. У сучасній економіці головним фактором конкурентоспроможності на ринку праці є інтелектуальний людський капітал працівників. Зосередження кращих навчальних закладів та інших джерел професійних знань у центрі багато в чому визначає його краще економічне становище, порівняно з периферією.

Розвиток Інтернет-середовища загалом і онлайн-освіти зокрема може потенційно зменшувати цей розрив в якості освітнього середовища і робити жителів периферії більш конкурентоспроможними. Зауважимо, що, незважаючи на високу доступність широкосмугового підключення до Інтернету в Україні, розвиток онлайн-освіти все ще перебуває на початковій стадії.

Посилення спеціалізації за рахунок розширення ринку збуту. Багато видів робіт і послуг стають рентабельними лише після досягнення певного обсягу ринку збуту. Цифрова економіка робить можливим пропозицію послуг, надання яких раніше було не вигідно у відносно невеликих населених пунктах. Крім того, розширення ринку збуту для інформаційноємних послуг активізує

механізм позитивного ефекту від масштабу, завдяки чому виробництво інформаційного блага конкурентоспроможним навіть у невеликих населених пунктах. Збільшення додаткових вигід для споживача.

З'явилися нові цифрові товари та послуги: електронні книги, цифрова музика і пошукові системи. Інтернет, своєю чергою, змінив колишні сервіси, в т.ч. служби таксі, служби прийому та розміщення, сервіси у сфері охорони здоров'я, освіти та роздрібної торгівлі. Отже, головними наслідками впливу інформаційно-комунікаційних технологій на ринок праці і підприємницьку діяльність є:

- по-перше, за цифрової економіки ефективність взаємодії працівника і роботодавця (а також замовника і виконавця) перестає залежати від їх місця розташування;
- по-друге, цифрова економіка змінює характерний для індустріальної форми виробництва жорсткий розклад робочого дня, роблячи гнучким використання людського капіталу працівника;
- по-третє, відбувається зменшення ролі географічного розташування як фактору індивідуального попиту і пропозиції на ринку праці

2. Специфічні ризики цифрової економіки

Поєднання цифрових технологій та фізичної інфраструктури дало розвиток smart-інфраструктурі. Її переваги значні, вона не просто вирішує питання створення менш забруднених чи більш ефективних територій, а генерує значний політичний капітал та великі можливості для бізнесу. Разом з тим, smart-інфраструктура не є «панацеєю» від усіх проблем. Поєднання технологій та інфраструктури змінює спосіб функціонування міст, регіонів та країн, що може спричинити ряд викликів, на які не завжди можна швидко зреагувати.

У рамках проекту «Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України» соціологічною службою Центру Разумкова з 25 вересня по 22 жовтня 2020 р. проведено експертне опитування,

в рамках якого надано оцінку небезпекам розбудови smart-інфраструктури [12].

Ступінь небезпеки ризиків повсюдного впровадження smart-інфраструктури, % опитаних експертів

	Низький	Середній	Високий	В/відповісти
Витік персональних даних	2,8	26,9	67,6	2,8
Збої у роботі комп'ютеризованих систем	12,4	38,6	46,2	2,8
Втручання у приватне життя місцевих жителів	13,8	40,0	42,1	4,1
Поширення новітніх методів маніпулювання свідомістю	22,1	30,3	40,0	7,6
Збільшення цифрової «нерівності» населення	17,9	42,8	32,4	6,9
Настання загроз безпеці міста	41,4	33,8	17,2	7,6
Порушення ринку праці (підвищення рівня безробіття) у зв'язку з розвитком автоматизації різних процесів, використання робототехніки	28,3	48,3	16,6	6,9
Поширення примітивної маскультури	44,1	25,5	15,9	14,5

Опитування пройшли 145 експертів.

Попри те, що цифрові технології сьогодні є доволі розповсюдженими, бракує досліджень стосовно їх «безпечності». *Загроза* полягає в можливому зломі цифрових систем з *несанкціонованим доступом до персональних даних*. Кількість особистих даних, зібраних датчиками Internet of Things, зростає і це викликає побоювання втручання у приватне життя. Головним питанням є відсутність повної згоди на збір та обробку персональних даних, а також які саме дані повинні збиратися та як вони мають аналізуватися. Це несе *ризик втрати конфіденційності*.

Практично кожен бізнес сьогодні залежить від програмного забезпечення для розробки, виробництва, дистрибуції та післяпродажної підтримки продуктів і послуг. Так, технічні неполадки в роботі пристроїв можуть спричинити збій у *програмному забезпеченні, що може призвести до отримання недостовірної або неактуальної інформації*.

Також однією з небезпек є *поширення новітніх методів маніпулювання свідомістю*. Хоча завдяки цифровізації збільшуються можливості для свободи

слова, поширення інформації та обміну нею, проте з'являються *ризики поширення неточної інформації та нестача прозорості*, через яку населення не є повноправними учасниками інформаційних потоків, відбувається відмова від власної думки на користь групового мислення та *загострення поляризації поглядів*.

Також не варто нехтувати *ризиком цифрової поляризації простору*. У світі існує велика частка населення, що перебуває за межею бідності. Зокрема, 1,3 млрд. людей не мають постійного електропостачання, 1,15 млрд. – доступу до надійних послуг телефонного зв'язку, 2,5 млрд. – доступу до базових санітарних послуг і майже 800 млн. – доступу до водних ресурсів. Так, концентрація населення у мегаполісах, що є споживачами цифрових технологій, може створити *загрозу територіальної цифрової нерівності та стратифікації соціуму*.

Також, існує ризик, що перевагами цифрових технологій зможуть скористатися не всі верстви населення через відсутність доступу до сучасних цифрових з'єднань та цифрового обладнання, що може стати *загрозою для соціальної згуртованості та інклюзивності* та мати наслідком *появу соціальних класів цифрової еліти та цифрових «ізгоїв»*.

Зростаючим є занепокоєння стосовно кібератак. Цифрові технології за відсутності визначених норм правового регулювання починають дедалі більше виступати в якості об'єктів загроз, які породжують глобальну проблему інформаційної безпеки особистості, суспільства та держави. Серед загроз – *кібертероризм і кібершпionaж*.

Згідно з щорічним опитуванням *Allianz Risk*, ризик, пов'язаний з інцидентами кіберзлочинності та цифрової безпеки, увійшов до трійки глобальних бізнес-ризиків у 2021р. Кіберзлочинність наразі коштує світовій економіці у понад \$1 трлн. — більше 1% світового ВВП. Виникає питання: чи справді технологія може вважатися «розумною», якщо хакери легко можуть «увірватися» та «ізолювати» ціле місто/країну? Можна зробити висновок, що зростання ризиків цифрової безпеки, включно з ризиками захисту даних, а також занепокоєння щодо порушення захисту персональних даних, *посилює недовіру до цифрових технологій*.

Серед інших ризиків – **соціальні**. Прогресивна автоматизація праці та використання робототехніки може мати результатом *заміну фізичної/ручної праці*. Через запровадження цифрових технологій більшість існуючих робочих місць можуть зникнути і люди будуть змушені перекваліфіковуватися, щоб залишитися працездатним. Можливим є «зрив» ринку праці, наслідками якого є:

Загроза структурного безробіття за неможливості адаптації потрібних навичок.

Розрив у рівнях заробітної плати: цифрові технології вимагатимуть більш високого рівня вмінь до їх використання.

Менший доступ до соціальних гарантій (відсутність пакета соціального та медичного страхування) під час online-зайнятості.

З-поміж інших – *ризик зниження культурного розвитку*: «стирання» історичних традицій та культурного спілкування в центрах високої культури – театрах, виставках, музеях (їх ніколи повністю не замінить т.зв. цифрова культура).

Низький рівень довіри до електронних сервісів, небажання жити у світі цифрових технологій, а також відсутність розуміння переваг процесу цифровізації породжують *психологічні проблеми*.

Зупинити технологічний прогрес не можна, але вплив цифрової трансформації сьогодні є неоднозначним. Цифровізація сприяє виникненню нових викликів, пов'язаних нерівномірним розподілом цифрових благ, поляризацією ринку праці, кібербезпекою тощо. Невирішеність цих питань може призвести до економічної неефективності та уповільнення темпів розвитку, проведення “реакційної”, а не стратегічної політики. Сьогодні немає концептуальних засад (на міжнародному рівні), які б могли повною мірою розкрити всю величину цифрової трансформації. Важливим кроком і на міжнародному, і на національному рівнях могло б стати вирішення питання збору статистичних даних про використання цифрових технологій та розбудову smart-інфраструктури, що дало б чіткіше розуміння її впливів.

3. Роль держави в становленні та розвитку цифрової економіки

У період 2015-2018 рр. національні програми переходу до цифрової економіки були прийняті багатьма країнами. Експерти навіть говорять про виникнення нового типу національного стратегічного документа, а також про новий процес національного стратегування⁵. Водночас аналіз та співставлення існуючих на сьогодні програмних документів (програм і стратегій цифрового розвитку) показує, з одного боку, певну спільність підходів до формування таких документів, а з іншого – істотну різноманітність у форматі та змісті ключових ініціатив. Цифрові стратегії різних країн є набагато більш гетерогенні, ніж документи середньострокового економічного планування, чотирьох- і п'ятирічні плани розвитку.

Деякий порівняльний аналіз існуючих стратегій цифрового розвитку країн має допомогти:

- сформулювати узагальнений порядок денний для країн з різними типами економічного і соціального розвитку;
- більш ефективно розробляти національні цифрові стратегії;
- усвідомити мотиви, завдання, підґрунтя, можливості та обмеження процесів національного стратегування у країнах з ринковою або частково ринковою економікою;
- сформулювати можливий розвиток нового погляду на питання приватно-державної взаємодії з метою поліпшення національного економічного розвитку.

ОЕСР виробила перелік заходів, необхідних для успішного впровадження цифрового порядку урядами [13]:

- ☐ Розробка стратегії цифрового уряду, доповненої планом дій і інструментами оцінки впливу.
- ☐ Визначення структури, що забезпечує політичний мандат, повноваження і ресурси для розробки та координації реалізації цифрової стратегії.
- ☐ Оновлення нормативно-правової бази.

□ Фінансування розробки ключових інструментів для роботи з цифровими технологіями (наприклад, цифрова ідентифікація, загальні служби даних, загальні бізнес-процеси) і активне їх впровадження в державному секторі.

□ Розвиток навичок роботи з цифровими даними і технологіями в державному секторі.

□ Сприяння прийняттю цифрових стандартів і забезпечення їх дотримання з тим, щоб пропонувати більш узгоджену, сумісну і стійку цифрову урядову інфраструктуру (наприклад, стандартизована модель для проекту ІКТ, управління, стандартизована модель для бізнес-кейсів, стандарти обслуговування, сумісність даних).

□ Реалізація політики щодо підтримки розвитку державного сектору, керуючого даними, а також сприяння стратегічному використанню даних і нових технологій в державному секторі.

□ Розробка стратегії відкритих державних даних (у рамках загальної структури і політики управління даними) із залученням зовнішніх зацікавлених сторін для управління кожним етапом ланцюжка створення вартості відкритих державних даних.

“Велика Двадцятка”. Питання цифрової економіки були вперше внесені до порядку денного G20 на саміті в Анталії у 2015р. На цьому саміті лідери G20 визнали, що ми живемо в епоху Інтернет-економіки, яка відкриває і можливості, і виклики для глобального зростання. Вони також визнали, що ІКТ і їх використання можуть стати загрозою для національної безпеки.

На саміті G20 в Ханчжоу (2016р.) було дано старт першій з “Ініціатив розвитку і співпраці в області цифрової економіки”⁹, націленій на прискорення розвитку цифрової економіки та інклюзивного зростання. Згідно з «Ініціативою», цифрова економіка характеризується як “широкий спектр економічних заходів, які охоплюють використання оцифрованої інформації та знань як ключового фактора виробництва, сучасних інформаційних мереж як важливого простору для діяльності і ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) як важливого фактора росту продуктивності та оптимізації структури економіки» [14].

На саміті в Ханчжоу було відзначено, що ідея інноваційного зростання охоплює дії, які підтримують інновації, нову індустріальну революцію і цифрову економіку. Відповідно до згаданої Ініціативи, члени G20 погодили наступні принципи стимулювання цифрового економічного зростання:

1. Інновації. Інновації у сфері ІКТ і економічній діяльності мають вирішальне значення для всеосяжного економічного зростання.

2. Партнерство. Члени G20 вживають узгоджених зусиль з вибору питань, що стосуються цифрової економіки. Більш тісне партнерство між членами «Двадцятки» сприяє обміну інформацією та досвідом для подальшої співпраці.

3. Інклюзивність. Інклюзивне та відкрите бізнес-середовище сприятиме економічному зростанню, зміцненню взаємної довіри та надійному потоку інформації.

У квітні 2017р. G20 провела першу нараду “цифрових” міністрів, у результаті чого було прийнято «Декларацію міністрів з цифрової економіки «Групи двадцяти». У Декларації відзначено, що цифрова економіка стає дедалі більш важливим фактором глобального інклюзивного зростання, вона підтверджує свою прихильність створенню «орієнтованого на інтереси людей, відкритого для всіх і спрямованого на розвиток інформаційного суспільства», що дозволяє людям домагатися сталого розвитку та поліпшення якості життя. Міністри також відзначили, що роль цифрових технологій у світовій економіці залишається значною мірою поки ще невідомою, і це може створювати проблеми для інклюзивності, зайнятості тощо. Згідно з документом, особливу увагу слід приділяти недостатньо представленим і знедоленим групам, які ще не мають доступу до Інтернету.

На саміті в Гамбурзі в 2017р. «Планом дій G20» [15] передбачено забезпечити до 2025р. підключення всіх своїх громадян до цифрових комунікацій. Країни «Великої Двадцятки» розробили стратегії розвитку цифрової економіки на середньостроковий або довгостроковий періоди. Кожна з прийнятих програм (або стратегій) має свою специфіку, але всі вони націлені на рішення національних завдань і спираються насамперед на

національні інноваційні системи, оскільки найближчими роками цифрова економіка стане важливою рушійною силою світової економіки.

Навіть побіжний аналіз існуючих програм, стратегій і планів розвитку цифрової економіки, а також огляд напрацювань у межах ОЕСР і G20 свідчать про увагу, яку приділяють цій проблематиці у провідних країнах світу.

Хоча існуючі стратегічні документи суттєво відрізняються за змістом (у кожному враховується національна специфіка), можна виділити кілька напрямів, які можна застосувати до більшості країн:

- створення сучасної інфраструктури зв'язку, центрів зберігання і обробки даних;
- сприяння вільному обміну інформацією;
- розширення спектра інформаційно-комунікаційних послуг;
- упровадження нових інтелектуальних мереж, платформ і технологій за одночасного забезпечення їх інтероперабельності (функціональної сумісності);
- розвиток електронної торгівлі;
- скасування обмежень, що заважають веденню бізнесу;
- стимулювання підприємницької ініціативи і фінансування в ІКТ;
- надання пільг малому та середньому бізнесу;
- підвищення рівня інформаційної безпеки та довіри користувачів до Інтернет-сервісів;
- підготовка фахівців і підвищення загального рівня комп'ютерної грамотності.

При цьому пріоритетна увага надається розвитку таких наскрізних цифрових технологій, як Інтернет речей, індустріальний Інтернет, штучний інтелект, хмарні обчислення, квантові та нові виробничі технології, компоненти робототехніки, кіберфізичні системи, технології обробки великого обсягу даних, бездротовий зв'язок, адитивні технології (3D-друк), блокчейн.

Можна також виділити основні сфери, в яких ІКТ знайшли найбільш широке застосування. До них належать: розумні міста, сільське господарство,

логістика та державне управління; цифрова охорона здоров'я; інтелектуальні енергетичні мережі (Smart Grid) і транспортні системи; фінансові послуги.

Цифрові стратегії деяких країн G20 та України

Країна	Стратегії	Сутність
США	Information Super Highway (1993)	· Система цифрового зв'язку · Інформаційна телекомунікаційна мережа
	National Broadband Plan (2010)	Розширення мережі високошвидкісного широкосмугового Інтернету · Вільний доступ
	Порядок денний цифрової економіки США (Digital Economy Agenda)	Створення сприятливого середовища для цифровізації «Зробимо Америку першою у цифровій економіці»
Японія	• e-Japan (2001)	· Інформаційна інфраструктура, дослідження та розробки технологій
	• u-Japan (2004)	· Повне охоплення в галузях та службах, диверсифікація в застосуванні
	i-Japan (2009)	· Зосередження на державній адміністрації - уряд, лікарні та школи
ЄС	I-2010 (2005)	· Відкрита та конкурентоспроможна цифрова економіка · Інформаційні технології зв'язку
	• Цифрова програма / стратегія "Європа 2020".	Розвиток цифрового єдиного ринку
Велика Британія	• Digital Britain (2009). •	Країна на передньому краї світової цифрової економіки
	"Закон про цифрову економіку 2010" (2010 рік)	· Питання політики щодо медіа-політики щодо цифрових медіа - порушення авторських прав, назви Інтернет-доменів, медіа-вміст каналу 4, місцеві радіо та відеоігри
	"Стратегія цифрової економіки 2015-2018" (2015 рік)	· Заохочення цифрових новаторів; зосередження на користувачеві; оснащення цифрового новатора; зростаюча інфраструктура, платформи та екосистеми; забезпечення стійкості зв'язку

Країна	Стратегії	Сутність
Франція	• Digital France 2020 (2011) ·	Розвиток мобільного та фіксованого широкосмугового зв'язку · Популяризація цифрових додатків та послуг, зокрема електронного уряду або електронної комерції
Австралія	Національна стратегія цифрової економіки (2011 рік)	· Електронне здоров'я, електронне навчання, інтелектуальні мережі, е-урядування, цифрова економіка, цифрові медіа тощо.
Німеччина	• Промисловість 4.0 (2013)	· Кібер-фізичні системи · Інтернет речей · Хмарні обчислення
	• Цифрова стратегія 2025 (2016)	· Цифровий суверенітет · Цифрова інфраструктура · Захист даних
Південна Корея	• Виробництво інновацій 3.0 (2014) • Схема виробництва інновацій 3,0 (2015) • Південна Корея цифрова (2020)	· Інформаційні технології + Виробництво
Індія	• Digital India (2015)	· Створення цифрової інфраструктури · Доставка послуг в цифровій формі · Цифрова грамотність
Китай	• Internet Plus (2015)	· Інформаційні технології зв'язку (ІКТ) · Інтеграція Інтернету та інших традиційних галузей
Україна	• Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 рр. (2018)	· Цифровізації економіки, суспільної та соціальної сфер · Набуття громадянами цифрових компетенцій

За різноманіття підходів до формування державних стратегій розвитку цифрової економіки з огляду на свою масштабність найбільший практичний і дослідницький інтерес представляють відповідні програмні документи найбільших міжнародних гравців – США, Китаю і ЄС.

Література до теми 3:

1. OECD Digital Economy Outlook 2017. – OECD, <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/9317011e.pdf>
2. Growth Resuming, Dangers Remain. World Economic Outlook (WEO). – IMF, 15 Aug 2012, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/01>
3. The Global Risks report 2015. – World Economic Forum 2015, <http://www.weforum.org/reports/global-risksreport-2015>
(http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_2015_Report15.pdf)
4. World Employment and Social Outlook: Trends 2019. – International Labour Office, 2019, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/--publ/documents/publication/wcms_670542.pdf.
5. A rising role for IT. – Business Technology Office, McKinsey & Company, 1 December 2011, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/a-rising-role-for-it-mckinsey-global-survey-results>
6. Patel P. Will Automation Kill or Create Jobs? – The Institute, January 2017, <http://theinstitute.ieee.org/ieeeroundup/blogs/blog/will-automation-kill-or-create-jobs>
7. Manyika J., Lund S., Bughin J., Woetzel J., Stamenov K., Dhingra Dh. Digital globalization: The new era of global flows. – McKinsey & Company, 24 February 2016, <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows>
8. Maximizing the impact of digitization. – Booz & Company, 2012, <https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/reports/maximizing-the-impact-of-digitization.pdf>
9. Платформа для зв'язку пацієнтів з лікарями, <https://lekaris.com>
10. The Eaeu 2025 Digital Agenda: Prospects and Recommendations. Overview Report. – World Bank Group, <http://documents1.worldbank.org/curated/en/850581522435806724/pdf/EAEU-Overview-Full-ENG-Final.pdf>

11. Цифровые дивиденды. Доклад о мировом развитии 2016. – Группа Всемирного банка, <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf>
12. *Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України*” (<https://razumkov.org.ua/uploads/other/2021-SMART-%D0%A1YTI-SITE.pdf>),
13. Strengthening Digital Government. – OECD, March 2019, <https://www.oecd.org/going-digital/strengthening-digital-government.pdf>
14. G20 Digital Economy Development and Cooperation Initiative delivered at 2016 Hangzhou Summit renews impetus to global econom. – China Daily, 28 Sep 2016, https://www.chinadaily.com.cn/business/2016hangzhou20/2016-09/28/content_26927065.htmhttp://www.g20chn.com/xwzxEnglish/sum_ann/201609/P020160912341422794014.pdf
15. G20 Hamburg Action Plan, 8 July 2017, <https://www.consilium.europa.eu/media/23546/2017-g20-hamburg-action-plan-en.pdf>

ТЕМА 4. РИНОК ЦИФРОВИХ ПРОДУКТІВ

1. Поняття цифрових товарів та продуктів.
2. Структура та особливості ринку цифрових продуктів.
3. Ціноутворення на ринку цифрових продуктів

1. Поняття цифрових товарів та продуктів

Новітні технології змінюють підхід до ведення бізнесу, а також вимоги до їх використання, а саме: систем управління маркетингом, продажами і сервісом; телефонії і месенджером; системам документообігу і управління персоналом; облікових систем і безлічі інших корпоративних додатків. **Цифрові товари** — це продукти, які не мають фізичного втілення та використовуються виключно у електронному форматі. Такі товари купуються та передаються покупцю в онлайн-режимі, зберігаються на електронних носіях або в хмарному сховищі. Користуватися ними можна одразу після покупки та не чекати на доставку, як у випадку фізичних товарів.

Різновиди цифрових товарів

Кількість цифрових товарів з кожним роком збільшується, що напряду пов'язано з розвитком технологій. З'являються нові товарні діджитал-категорії і вони стають дедалі більш запитаними..

Фото і відеоконтент. Візуальний контент потрібний завжди та далеко не весь він знаходиться у вільному доступі. Якісні фото та зображення продаються на спеціалізованих сайтах. Вони коштують досить дорого і мають попит серед ЗМІ, дизайнерів та інших активних споживачів візуального контенту. Якщо мова про відео, то платний доступ до нього є поширеним явищем. Люди готові платити контент-мейкерам за цікаві ролики, навіть якщо вони просто розважальні.

Електронні книжки. Електронні книжки вже давно стали повноцінною альтернативою друкованим виданням. Вони зручні, у них великий асортимент, а вся бібліотека зберігається в компактній читалці. До того ж читачі люблять цей формат книжок за те, що він значно дешевший за паперові. За прогнозами Statista, дохід від електронних книжок у світі сягне 14,1 мільярду доларів в

2023 році. Це робить їх одним з найбільш прибуткових цифрових товарів на ринку. Книгу можна завантажити відразу після покупки

Навчальні курси. Самостійне навчання в інтернеті стало звичною справою для багатьох за останні роки. За допомогою курсів люди покращують свої навички або навіть вивчають нові для себе професії. Такий навчальний контент також є різновидом цифрових товарів. Якщо ви гарний спеціаліст, який добре знається на своїй темі та готовий поділитися цими знаннями з іншими — ви можете створити свій курс. Після чого продавати доступ до нього охочим.

Графічний контент. Графічний контент — це шаблони, шрифти, банери та інші візуальні елементи, які створюють графічні дизайнери для продажу звичайним користувачам. Суть полягає в тому, щоб продати цифрові товари тим, хто не знається на графічному дизайні, але, наприклад, хоче самостійно створити розсилку для якої потрібний шаблон. Існують платформи, що дозволяють купити або створити банер самостійно за допомогою готових рішень.

Програмне забезпечення. Додатки, сервіси та програми — це типові цифрові товари, які ми застосовуємо повсякденно. Сфери їх застосування необмежені, тому знайти свою нішу досить легко, головне мати технічну можливість реалізувати ідею та знайти власну аудиторію, якій потрібен ваш продукт.

Музика. Творці розміщують аудіоконтент на закритих платформах або стрімінгових сервісах, де отримати доступ до музики можна лише після сплати. Це можуть бути не лише пісні на продаж. Наприклад, контент-мейкери часто продають права на використання певних мелодій, як фонові музики для відео або інших цілей.

Подкасти. Подкасти набирають популярність та перетворюються на одне із улюблених джерел цікавої інформації для інтернет-користувачів. Зараз майже у кожного активного інтернет-користувача є один чи два улюблених подкасти. Окрім розважальної ролі, більшість з них виконують інформаційну функцію. Подкасти часто присвячені певній тематиці, що дозволяє

висвітлювати різні питання та надавати поради аудиторії. Саме за це люди готові платити.

Відеоігри та внутрішньо-ігровий контент. Відеоігри — це джерело розваг для багатьох людей та поціновувачі ігор готові їх купувати, щоб підтримувати розробників. В середині ігор існує багато платного контенту, який купують геймери, щоб покращити свій ігровий досвід. Наприклад, ігрова валюта, кастомізовані моделі персонажі, модифікації тощо. Ці цифрові товари популярні в ігрових спільнотах і коштують чимало.

Результати досліджень. Статистичні дані використовуються в багатьох сферах діяльності. Наприклад, бізнес шукає в результатах досліджень інсайти, які допоможуть їм стати краще або дізнатися щось нове та використати в роботі. Це може бути дослідження трендів ринку, аналіз попиту та інша корисна інформація. Коли результати досліджень оформлені в якісні звіти або графіки, то їх можна продавати.

NFT — це невзаємозамінний токен, який створений за допомогою блокчейн-технології. Кожен NFT унікальний та відрізняється між собою, що дозволяє прив'язати його до різних цифрових товарів. Наприклад, до зображень, мелодій, спортивних карток тощо. NFT продаються на відповідних біржах і мають попит серед колекціонерів або інвесторів.

Вибір майданчика продажу цифрових товарів залежить від різновиду продукту, який ви планується продавати. Наприклад, якщо це NFT, то їх краще продавати на кріпто-біржі, а якщо це фотоконтент — є популярні фотостоки, на яких знайдуться покупці. Для музики та подкастів варто обрати спеціалізовані платформи, які займаються розповсюдженням такого контенту.

Особливості продажу цифрових товарів:

- відсутність витрат на зберігання — цифрові товари не мають фізичної форми, тому вам не потрібно витрачатися на склад і утримання асортименту;
- різноманіття асортименту — навіть в одній конкретній ніші цифрових товарів може бути безліч, все лише залежить від можливості їхнього практичного застосування;

- висока маржинальність — продавцю не потрібно постійно витрачатися на виробництво цифрового товару, адже один виготовлений товар можна продавати повторно багато разів;
- захист власності — отримавши доступ до цифрового товару, покупець теоретично може розповсюдити його серед інших, тому важливо мати ліцензійну угоду для захисту ваших прав, на яку клієнт дає згоду перед покупкою.

Цифрові технології, продукти і послуги на теперішній час вважаються важливими інноваційними трендами соціально-економічного суспільства (рис. 4.1).

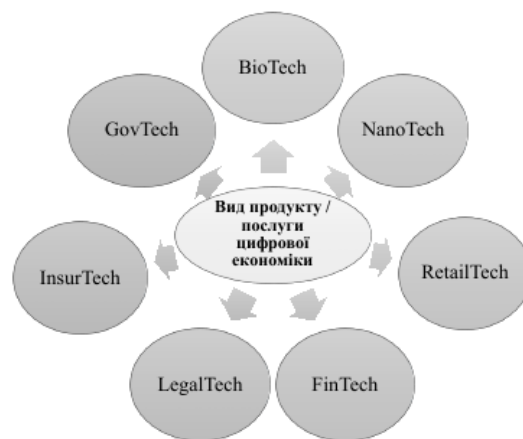


Рис. 4.1. Види продуктів цифрової економіки

BioTech - використання живих організмів і біологічних процесів у виробництві, с/г та медицині із застосуванням високих технологій.

Біотехнології застосовуються у чотирьох основних промислових сферах, включаючи охорону здоров'я (медичне обслуговування), рослинництво та сільське господарство, непродовольче (промислове) використання сільськогосподарських культур та інших продуктів (наприклад, біологічно розкладання пластмаси, рослинної олії, біопалива).

NanoTech — у широкому значенні слова прийнято називати міждисциплінарну галузь фундаментальної і прикладної науки, в якій вивчаються закономірності фізичних і хімічних систем протяжністю порядку декількох нанометрів або часток нанометра (нанометр — це одна мільярдна частка метра або, що те ж саме, одна мільйонна частка міліметр).

У найзагальнішому сенсі нанотехнології являють собою різні операції з об'єктами наносвіту (молекулами і атомами) і включають зображення, вимірювання, моделювання та маніпулювання з цими об'єктами. Нанотехнології охоплюють створення та використання матеріалів, пристроїв і технічних систем, функціонування яких визначається наноструктурою, тобто її впорядкованими фрагментами розміром від 1 до 100 нанометрів.

Нанотехнології мають міжгалузевий характер, вони охоплюють науку, спеціальні види робіт і власне технології. Особливість нанотехнологій - це висока наукоємність і витратність, необхідність використання сучасного дорогого обладнання (нанотехнології взагалі стали реальністю завдяки «інструментальній революції» - створення електронної мікроскопії з високою роздільною здатністю), а також тривалість і складність комерціалізації результатів досліджень і розробок.

Аргументи на підтримку нанотехнологій як майбутньої глобальної, базової технологія пов'язані перш за все з безліччю можливих напрямків їх застосування.

Найбільш важливими вважаються:

- медичні програми, наприклад, в області синтезування органів для трансплантації, цільової доставки ліків, «самозборки» пошкоджених тканин і інші;
- інформаційні технології, в тому числі збереження даних, а в довгостроковій перспективі - розвиток біомолекулярної наноелектроніки і спінтроніки;
- виробництво і збереження енергії, наприклад, нові паливні елементи, дешеві фотоелектричні сонячні елементи і інші;
- нові матеріали з наперед заданими властивостями, які можуть знайти застосування практично у всіх видах економічної діяльності, від косметичних препаратів до космічних апаратів;
- промислове виробництво і виробництво інструментів для дослідження властивостей матерії на нанорівні; • екологічні дослідження, очищення та відновлення природних середовищ;

- системи безпеки, в тому числі детектори можливих біологічних і хімічних агентів на молекулярному рівні.

FinTech – це галузь, що складається з компаній, які використовують технології та інновації, з метою конкурування з традиційними фінансовими організаціями в особі банків і посередників на ринку фінансових послуг. В даний час до FinTech мають приналежність численні технологічні стартапи, великі організації, які намагаються поліпшити і оптимізувати фінансові послуги

Галузями застосування є:

- небанківські кредити,
- бухгалтерія,
- особисті вклади,
- краудфандінг
- індивідуальні інвестиції
- особисті фінанси
- взаємне кредитування.

FinTech-стартапи дають можливість отримати базові фінансові послуги: грошові перекази, інтернет-платежі, депозити, кредити, страхування і так далі.

Фінансова інклюзивність - це позитивний результат роботи FinTech-компаній. Досягається завдяки поширенню технологій, наприклад, мобільних телефонів або ж інтернету. В цьому випадку FinTech-стартапи дають можливість отримати дешеві та зручні фінпослуги за допомогою додатків і вебсервісів тим, кого банки і фінансові корпорації не обслуговують.

Необанки - це компанії, які існують виключно онлайн, тобто не мають фізичних філій. Їх розвинена технологічна система будується з нуля, без застосування готових онлайн-конструкторів. Такі компанії більш мобільні, ніж звичайні банки, оскільки не прив'язані до одного конкретного місця, а клас обслуговування в них значно вище традиційного для онлайн-банкінгу. Проте, щоб легше отримати ліцензію, необанки часто створюються на основі вже існуючих банків.

Широкі можливості відкриваються при використанні таких децентралізованих продуктів FinTech, як **блокчейн**. Потенціал його

застосування в державних структурах безмежний. Він міг би значно полегшити функціонування баз даних, спростити фінансові операції, пов'язані з податками, а також обмін даними між установами охорони здоров'я.

Legal tech - галузь бізнесу, що спеціалізується на інформаційно-технологічному обслуговуванні професійної юридичної діяльності [1, 2].

Юридичні технології традиційно позначають застосування технологій та програмного забезпечення для допомоги окремим юристам, юридичним фірмам, середньому та великому бізнесу з управління практикою, зберігання документів, виставлення рахунків, бухгалтерський облік та електронне відкриття.

Останні галузі розвитку Legal Tech зосереджуються на:

- Надання інструментів або ринку для зв'язку клієнтів з юристами;
- Інструменти управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM);
- Забезпечення інструментів для споживачів та підприємств для самостійного завершення юридичних питань, усуваючи потребу в адвокаті;
- Аналіз даних та контрактів;
- Оптимізація юридичної практики;
- Використання юридично обов'язкового цифрового підпису, що допомагає перевірити цифрову ідентичність кожного підписувача, підтримує ланцюг зберігання документів і може надати аудиторські сліди;
- Автоматизація юридичного письма або інших основних аспектів юридичної практики;
- Платформи для планування спадкоємності, тобто написання заповітів, через Інтернет-програми;
- Надання інструментів для допомоги у підготовці імміграційних документів замість найму адвоката.

InsurTech — інноваційні технології надання послуг страхування. Всі insurtech і супутні проекти працюють в декількох категоріях:

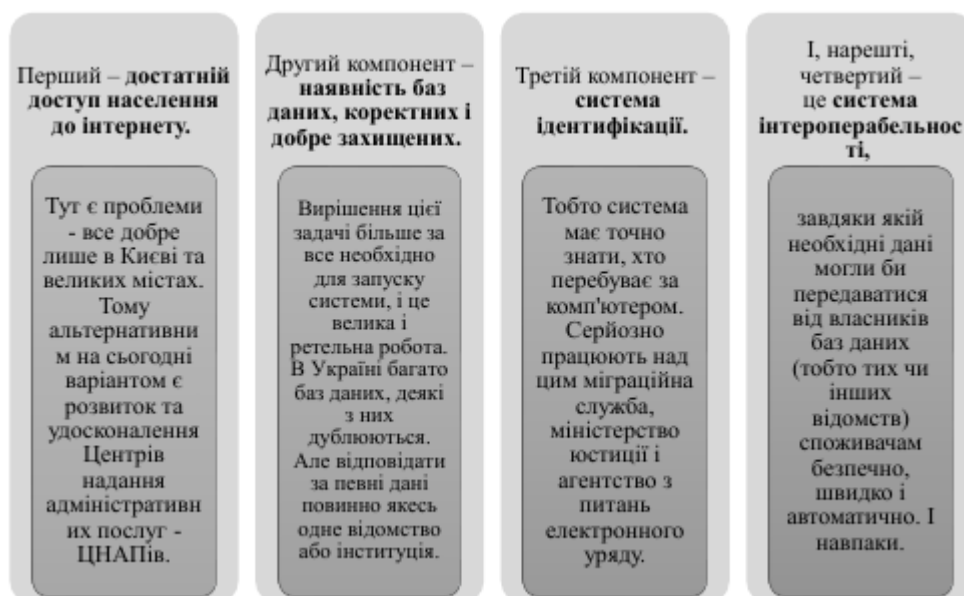
Діджитал-брокери
Страхування по запитову (на короткий період).
IoT-рішення, що збирають дані за допомогою розумних пристроїв
Майданчики-агрегатори, які допомагають порівнювати різні страхові компанії і поліси
Peer-to-peer сервіси, де клієнт може впливати на послуги
Сервіси, які пропонують страхування в якості додаткової послуги (перехресна продаж)
Сервіси, засновані на аналізі великих даних
Діджитал-страховики, що пропонують онлайн-поліси

GovTech - це рішення, які створюються для урядових організацій, які в свою чергу є як замовниками, так і розробниками.



Технологічні рішення GovTech

Для функціонування GovTech системи потрібно чотири компоненти:



CivicTech - рішення створені громадянськістю для громадянськості. Сприяння мобілізації громадян. Фінансування таких проєктів здійснюється коштом власних внесків учасників, донорів або грантів.

Мета Civic Tech рішень полягає в зміцненні взаємодії та сприянні максимальному залученню громади до участі, до співпраці [4, 5].

CivicTech, покращують стосунки між людьми та владою за допомогою програмного забезпечення для комунікацій, прийняття рішень, надання послуг в політичних процесах. CivicTech включає інформаційні та комунікаційні технології, що підтримують уряд, за допомогою програмного забезпечення, створеного групами волонтерів, некомерційних організацій, консультантів та приватних компаній, що працюють під керівництвом громад, а також вбудованими технологічними командами, що працюють в рамках уряду.

У звіті 2013 року від Фонду Найта [90], американської некомерційної організації, класифікують проекти CivicTech на дві категорії: відкриті дії уряду та громади.

Відкритий уряд, включає: доступ до даних та прозорість, голосування, візуалізація та картографування даних, відгуки резидентів та громадське прийняття рішень.

Діяльність громади включає: спільний локальний доступ, громадський краудфандинг, форуми, інформаційний краудсорсинг, організація громади.

Соціальні медіа є дедалі зростаючим аспектом, у напрямі вдосконалення комунікації між урядом та його громадянами та відповідно у підвищенні прозорості урядових секторів. Це нововведення сприяє переходу до більш прогресивного та відкритого уряду, заснованого на громадській участі та технологіях для людей. Соціальні медіа як комунікаційна платформа дозволяють уряду надавати інформацію виборцям та громадянам, про законодавчі процеси.

RetailTech - це технології, які розроблені startup для застосування в сфері торгівлі.

Цифрова трансформація стала провідним чинником у сучасному суспільстві за останні роки. Онлайн-рітейл процвітає, традиційний - стає більш цифровим.

Трансформація - є дата-центричною, тобто в її основі лежать дані. Рітейлери можуть використовувати різні підходи й технології: Big Data, чат-

боти, голосові помічники, штучний інтелект. Але в основі ефективної роботи всіх цих технологій завжди будуть лежати дані й ефективне управління ними.

2. Структура та особливості ринку цифрових продуктів

Процес цифровізації в сучасному світі має свої особливості, оскільки супроводжується наступним. По-перше, пандемія COVID-19 змушує збільшувати темпи залучення цифрових технологій в організаціях світу, прискорює запити з боку споживачів на цифрові послуги, загострює конкурентну боротьбу та необхідність гнучкого реагування на зміни, що відбуваються в економіці. Так, якщо у 2020 р. витрати на цифрову трансформацію сягали \$ 1,3 трлн., що в свою чергу було більше на 10,4 % по відношенню до 2019 р., то на 2022р. аналітики прогнозують витрати на цифрову трансформацію на рівні 1,78 трлн доларів США [9].

По-друге, сучасні процеси трансформації економіки призводять до зміни характеристик та структури ринків, оскільки розмивають їхні продуктові та географічні межі. На сьогодні найбільшими лідерами в сфері цифрової економіки визнані США і Китай. За статистичними даними, на ці дві країни за останні 5 років припадає 94% фінансування стартапів в сфері штучного інтелекту, 70% провідних вчених в цій сфері, майже 90% ринкової капіталізації світових цифрових платформ, таких як Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet (Google), Мета (Facebook), Tensent, Alibaba. Ці компанії перетворилися на глобальні цифрові корпорації з величезною фінансовою, ринковою та технологічною потужністю й контролем над великими масивами даних про своїх користувачів. Під час пандемії Covid-19 їхні розміри, прибуток, ринкова вартість та домінуючі позиції зростають. Наприклад, в період з жовтня 2019 року по січень 2021 року зростання курсів акцій цих провідних платформ склало від 55% (Facebook) до 144% (Apple) [10].

По-третє, діяльність цифрових платформ свідчить про зміну моделей бізнесу, провідне значення мережевих ефектів та здатності обробки та аналізу великих обсягів даних. Це призводить до поглиблення розриву у можливостях різних країн, галузевих ринків, компаній: тих, які цифрові моделі

використовували давно і пандемія лише прискорила цей процес, і тих, хто потребує суттєвої технологічної, організаційної та культурної адаптації.

Отже, наведені вище особливості процесів поширення цифрових технологій визначають нові правила гри для учасників ринку, вимагають відповідних інструментів регулювання їх діяльності, адаптації нормативно-правової бази.

В сучасній практиці прийнято виокремлювати наступні різновиди меж галузевого ринку:

продуктові межі, що відбивають здатність товарів замінювати інші (подібні) при споживанні; часові межі, які характеризують досліджуваний часовий інтервал, а також межі експлуатації товару; локальні (просторові, територіальні) межі, що визначають географічну приналежність ринку. Продуктові межі ринку можуть бути визначені через показники прямої та перехресної еластичності попиту, на підставі аналізу кореляції цін товарів у часі, а також оцінки взаємозамінності продуктів з точки зору пропозиції [11, с. 31].

Наразі в Україні при визначенні меж ринку керуються Методикою визначення монопольного (домінуючого) становища суб'єктів господарювання на ринку, що затверджена розпорядженням АМКУ від 5 березня 2002р. № 49-р. Крім того, в грудні 2017 р. з метою модернізації підходів при визначенні ринку був розроблений проєкт Методики визначення ринку, запропонована дорожня карта реформування антимонопольної сфери в Україні [12, 13].

Не зважаючи на здійснені кроки, використання вищеназваних підходів залишається проблематичним при визначенні меж цифрових ринків. Причинами цього науковці називають наступні фактори:

1. Межі цифрових ринків постійно змінюються. Так, Airbnb протягом трьох років активізувала свою присутність в 89 країнах. А глобальні цифрові компанії, такі як Google, Microsoft, Baidu, Amazon, активно диверсифікують напрями діяльності, поширюючи свою присутність в різноманітних сферах.

2. Цифрові ринки дуже часто характеризуються багатосторонніми параметрами, що вимагає встановлення для них більш ніж одного

релевантного ринку (релевантність означає суб'єктивний ступінь відповідності будь-чого у момент часу; в українському конкурентному праві ототожнюється з «товарним ринком»).

3. Необхідність врахування «мережевих ефектів». Як відомо, «мережеві ефекти» виникають тоді, коли цінність продукту для його користувачів збільшується зі збільшенням кількості споживачів однієї і тієї ж групи (прямі ефекти) або коли цінність товару для однієї групи споживачів збільшується при зростанні кількості споживачів в іншій групі (непрямі ефекти). При цьому основним завданням є досягнення критичної маси – коли «мережевий ефект» стає значним при досягненні певної кількості користувачів товару чи послуги. У цьому випадку залучення споживачів товарів чи послуг стає простішим завданням – має місце «самотійне» зростання мережі.

4. Доступ до даних як ключового ресурсу, завдяки якому бізнес може формувати свої бази даних, диференціювати ціни, впливати на споживачів, тим самим створюючи штучний бар'єру для конкурентів, а також недобросовісно використовувати інформацію.

5. Цифрові послуги для певних кіл споживачів є безкоштовними, що унеможливорює використання цінових індикаторів. Пригадаємо, що одним з інструментів визначення меж ринку є так званий тест на SSNIP (small but significant and not intransitory increase in price): якщо при збільшенні ціни будь-якого товару на 5 – 10% споживачі не відмовились від придбання цього товару на користь товару-замінника, то даний продукт і складає ринок [11, с. 30].

В той же час, за користування цифровими продуктами споживачі можуть сплачувати в нетипових формах (наприклад, своїми даними, які в подальшому можуть бути використані для проведення цільової реклами і впливу на поведінку споживача). Так, Європейська комісія у справі Google Search (Shopping) зробила висновок, що за результати пошуку, який надає пошукова служба Google, користувачі сплачують своїми даними, а використання персональних даних стає засобом конкурентної боротьби і дозволяє зміцнювати ринкову владу на цифрових ринках [14].

Деякі країни вже внесли зміни в антимонопольне законодавство, що пов'язані з особливостями функціонування цифрових ринків. Так, одними з

перших це зробили Німеччина та Австрія. Зокрема, в Німеччині до закону «Про захист конкуренції» введено уточнення, що безоплатне надання товарів та послуг не є перешкодою для визначення меж ринків [15]. А Європейська комісія визначила послуги загального пошуку в мережі Інтернет як економічну діяльність [16].

Важливу роль в розумінні підходів до визначення відповідного ринку відіграє практика Європейської Комісії та судових справ. Юристи зазначають, що в різному соціально-економічному середовищі подібні ринки можуть мати різні товарні та географічні характеристики, а різні справи, в межах яких досліджуються ринки, передбачають різні завдання аналізу (наприклад, вплив концентрації на конкуренцію або встановлення домінуючого положення). В свою чергу, різноманітність справ вимагає різної глибини та точності оцінювання і на практиці може призводити до розбіжних результатів. Розуміти причини таких розбіжностей та можливості використання прикладів із практики дуже важливо [17]. Так, наприклад, в міжнародній антимонопольній практиці відсутня єдина думка про необхідність виділення соціальних мереж та месенджерів в окремі ринки (в Бразилії є чітке їх розмежування, тоді як в ПАР WhatsApp і Facebook зараховуються до одного ринку застосунків для комунікації) [18].

Крім того, науковці відмічають, що цифрові ринки є найбільш складними для проведення конкурентного аналізу, оскільки вимагають врахування багатьох факторів: чіткості встановлення продуктових та географічних меж ринку, оцінки взаємозамінності товарів, визначення ринкової долі гравців. Від якості проведення цього аналізу залежить, чи будуть ті або інші дії учасників ринку свідчити про порушення антимонопольного законодавства. Наприклад, в справі Google Search (Shopping) для визначення продуктових меж ринку загального пошуку в мережі Інтернет враховувались наступні моменти:

- надання загальних пошукових послуг є окремим товарним ринком, оскільки являє собою економічну діяльність;

- існує обмежена взаємозамінність з боку попиту та обмежена взаємозамінність із боку пропозиції між загальними пошуковими сервісами та іншими онлайн-сервісами;

- цей висновок не зміниться, якщо розглядати загальні пошукові служби на статичних пристроях порівняно з мобільними [16].

Не менш важливе значення в умовах розвитку онлайн-сервісів та інтернет-платформ набуває визначення географічних меж ринку. За підходом Європейської Комісії, релевантний географічний ринок – географічна територія, на якій умови конкуренції на відповідному ринку товару є достатньо однаковими для всіх учасників такого ринку, і тому ця територія може бути відокремлена від інших [19].

Традиційне визначення просторових меж ринку передбачає аналіз та врахування факторів пропозиції (географічна структура транспортних витрат, відношення виробничих витрат до фізичного обсягу одиниці продукції, територіальне розташування та розвиненість дистрибуційної мережі); демографічних факторів попиту (географія розташування споживачів; характер попиту на товар, зокрема, частота купівель; переваги споживачів); продуктових факторів (ступінь унікальності товару, його складності, термін споживання та експлуатації); умов конкуренції (наявність митних бар'єрів, місцеві переваги, відмінності (істотні / неістотні) у цінах, транспортні витрати [11,с.32].

Для цифрових товарів визначення територіальних меж ринку стає більш складним, і це пояснюється кількома причинами: надзвичайно низькою вартістю транспортування цифрових товарів; проблемою визначення меж ринку для диференційованих продуктів з великою кількістю вертикальних зв'язків розподілу та з різними механізмами товаропотоку (наприклад, звичайна та Інтернет-торгівля); утворенням різних географічних меж для одних і тих самих продуктів на різних ринках збуту. Крім того, нецінові характеристики, такі як: мовні обмеження, культурні особливості, вимоги законодавства, багатосторонність, вимагають врахування при визначенні географічних меж ринку. Цифрові ринки можуть охоплювати значні географічні зони, оскільки багато продуктів можна придбати через Інтернет.

Як приклад, географічні межі ринку посередницьких послуг в сфері пошукової реклами в мережі Інтернет визначені як національні.

Факторами визначення є мова запиту, мова рекламодавця. Аналогічно, географічні межі ринку послуг порівняння покупок є національними, хоча доступ до даних сервісів можна отримати в усьому світі [16]. А межі ринку магазинів застосунків для Android визначені як глобальні – в межах всього світу за виключенням Китаю [20].

Визначення ринку в продуктовому та просторовому вимірі дозволяє коректно ідентифікувати його, виявити основних операторів, розрахувати загальний розмір та частку кожного. В умовах загальної цифрової трансформації суспільства ці питання потребують подальшого дослідження, оскільки встановлюють порядок визначення ринку під час розгляду заяв про надання дозволу на концентрацію, узгоджені дії, розслідувань порушень законодавства про захист економічної конкуренції тощо.

3. Ціноутворення на ринку цифрових продуктів

Формування цін на інформаційні послуги — найбільш складний елемент програми інформаційного маркетингу. На розмір прибутку впливають не тільки ціни, але і якість інформаційних послуг і засобів АБД.

Для встановлення рівня цін на інформаційні послуги використовують три головних принципи: на основі витрат, на основі попиту і на основі цін конкурентів. Вибір моделі ціноутворення залежить: від ринкових позицій власника АБД, достовірності інформації про витрати, попит і ціни, характер попиту.

Рівень цін на інформаційні послуги повинен забезпечити максимальний прибуток власнику АБД.

Якщо власник АБД знає про свої витрати, цільовий прибуток, експертну оцінку попиту, існуючі ринкові ціни на інформаційні послуги комерційних АБД-аналогів, то він може знайти таке співвідношення ціни і кількості інформаційних послуг за певний період часу (року), що забезпечить цільовий прибуток теоретичним шляхом.

Залежно від ринкових позицій інформаційні служби можуть дотримуватися різних цінових стратегій. У випадку, коли частка ринку стабільна, ціни на ІППІ установлюються залежно від витрат на ІППІ і від співвідношення попиту та пропозиції. Якщо конкурентна боротьба за частку ринку тільки починається, інформаційні служби повинні використовувати конкурентне ціноутворення, що орієнтується на нижчі ціни. Змішана цінова стратегія — орієнтація на витрати (виграє фірма) у поєднанні з орієнтацією на попит (виграє споживач).

Вартість інформації, що споживається при створенні інформаційного продукту, повинна враховуватися в його ціні. Багаторазове використання «інформаційної сировини» в процесі виробництва дає змогу зменшити собівартість інформаційного продукту, стимулюючи створення баз даних.

Сучасні неречові знаряддя праці, що дають змогу автоматизувати процес виробництва програмних продуктів, та нові технології, що перетворюють цей процес на «програмування без програмістів», скорочують терміни розробок і витрати на них у декілька разів. При виконанні великих обсягів однорідних робіт, пов'язаних з інформатизацією нашого суспільства, при багаторазовому використанні цих знарядь праці можна істотно зменшити собівартість інформаційних продуктів.

Традиційно інтерактивні служби розглядаються як продавці (vendors) або розповсюджувачі (distributors) інформації, що не цілком відповідає дійсності, оскільки не враховує всіх послуг, що додають вартість (value-adding services) забезпеченню доступу до БД і передачі інформації користувачам.

Забезпечення доступу до БД включає зберігання і додаткову обробку даних, щоб користувач міг провести ефективний пошук, тобто постачальник, маючи інформаційну сировину, повинен надавати користувачам готові інформаційні продукти, вважаючи, що постачальник зобов'язаний безкоштовно їх знайти, виділити, перетворити, відформатувати. Але це — досить дорога послуга. Для передачі інформаційного продукту користувачеві необхідні: створення комерційної інформаційно-пошукової системи (ІПС) і ПЗ для інтерактивного пошуку, ведення статистики використання АБД, проведення інших заходів для комерційного розповсюдження інформації.

До витрат на створення і підтримку АБД при визначенні собівартості належать:

- ✓ інвестиції в технічні засоби (хост-ЕОМ, мережеве обладнання);
- ✓ інвестиції в ПЗ;
- ✓ придбання БД;
- ✓ адміністрування БД: розроблення структури БД; розроблення і тестування програм конвертації; розроблення і тестування програм пошуку; завантаження файлів; актуалізація БД, перезавантаження БД тощо;
- ✓ оплата послуг передавання даних;
- ✓ виготовлення документації;
- ✓ оплата праці програмістів, операторів, адміністраторів АБД;
- ✓ витрати на маркетинг і розвиток АБД.

Інтерактивні служби займаються маркетингом своїх послуг у цілому, а не маркетингом окремих БД. Вони:

вивчають попит;

виявляють комерційно перспективні БД;

розробляють, підтримують і вдосконалюють засоби АБД;

формують цінову політику;

укладають контракти з виробниками БД й з користувачами і здійснюють фінансові розрахунки з тими та іншими;

здійснюють рекламно-пропагандистську діяльність з просування інтерактивних послуг на ринок; контролюють реалізацію програми маркетингу і розвивають АБД.

Установлення і підтримування відносин з різними структурними підрозділами індустрії інтерактивних послуг — важливий елемент маркетингової діяльності. Економічні, фінансові та правові відносини між виробниками БД, інтерактивними службами і користувачами комерційних АБД регулюються укладеним між ними договором, в якому є положення про фінансові розрахунки.

Існує дві схеми розрахунку: орендна та розподільна.

Орендна схема розрахунку: інтерактивна служба сплачує виробникові БД деяку фіксовану суму за право експлуатації БД, а весь дохід бере собі. Це вигідно інтерактивній службі, якщо БД — комерційно перспективна, а орендна плата невелика. Це вигідно виробникові БД, що перекладає весь ризик (за невизначеного попиту) на інтерактивну службу.

Розподільна схема: попередні платежі виробникові БД не здійснюються, між учасниками договору розподіляється тільки отриманий дохід, отже, розподіляється і ризик.

Інколи можлива комбінація цих двох схем: інтерактивна служба сплачує виробникові БД фіксовану орендну плату + відраховує частину доходу.

За американськими даними, дохід розподіляється між виробником БД та інтерактивною службою в межах 25—45 % і 55—75 %.

Розподільна схема реалізується в два способи:

1. Сума доходу від комерційної експлуатації БД розподіляється відповідно до договору. Його учасники спільно встановлюють ціни, за якими здійснюють розрахунки з користувачами.

2. Виробникові БД виплачується його частка у вигляді авторського гонорару або роялті (royalty). Розмір роялті, встановлений у договорі або ліцензійній угоді, виплачується інтерактивною службою за реальну роботу користувача БД. Контракти між інтерактивними службами і користувачами є комерційною таємницею.

Для одержання доступу до АБД користувач повинен укласти контракт з інтерактивними службами (інколи з організаціями, що надають телекомунікаційні послуги). В ньому мають бути визначені:

- предмет контракту — забезпечення інтерактивного доступу користувача до ресурсів АБД;
- зобов'язання сторін;
- порядок розрахунків;
- гарантії вірогідності інформації;
- авторські права на інформацію;
- форс-мажор;

- додержання конфіденційності щодо предмета контракту, імені, адреси користувача, а також складу потрібної інформації;
- термін чинності контракту, умови його продовження зміни, розірвання;
- порядок розв'язання суперечностей.

До договору додаються перелік доступних БД, тарифи за роботу з АБД. Користувач одержує пароль та ідентифікатор для ІПС (або декілька ідентифікаторів і паролів для користувачів-організацій).

Види оплат

Інформаційні служби практикують різноманітні види оплат за експлуатацію БД.

Погодинна оплата — за 1 годину сеансу зв'язку. Це стандартний вид оплати послуг, пов'язаних з пошуком у БД. Труднощі виникають у зв'язку з тим, що для годинного сеансу вимагаються різні обчислювальні потужності. Крім того, більш висока швидкість передачі інформації дає можливість дістати з БД більшу кількість інформації за один і той самий час зв'язку.

Подokumentна оплата — за кожний документ, виданий на екран терміналу (або роздрукований), або посилання на нього. Даний варіант не враховує ситуацію, коли пошук закінчився безрезультатно. Така ситуація буває вигідною користувачу, наприклад, для пошуку патентів. Тому її використовують у поєднанні з іншими видами платежів.

Абонентська плата — наприклад, за пароль для входу в комунікаційну мережу. Кількість пошуків може бути і лімітованою, і нелімітованою.

Оплата конкретного пошуку — враховується кожне запитання. Невигідно тим, хто проводить швидкий пошук у маленькій БД.

Оплата — залежить від використання обчислювальних потужностей на 1 пошук. Майже не враховується цінність інформації з БД.

Оплата ресурсу БД — передбачає оплату кількості появ пошукових термінів при проведенні пошуку в БД. Найчастіше вживані терміни оплачуються вище ніж рідкі терміни.

Найпоширенішою стає комбінація декількох видів оплат, наприклад, погодинної і подokumentної.

Рівень ринкових цін на інформацію може бути визначений як середньоарифметичне всіх наведених базисних цін на послуги, що надаються комерційними АБД-аналогами.

Однак така оцінка не завжди є ефективною, оскільки вона не враховує унікальність, достовірність, оперативність інформації, швидкодію АБД, якість інтерфейсу. Щоб їх урахувати, використовують параметричні моделі, де будується векторна функція, що зв'язує ціну продукту з її характеристиками (параметрами). Фіксуючи всі параметри, окрім одного, і змінюючи його, можна визначити його вплив на ціну.

Загальна ціна інформаційної послуги агрегує всі існуючі тарифи на доступ до певного АБД і відносить їх до одиниці інформації. Вона потрібна для зіставлення цін різних виробників інформації, оскільки в їх прейскурантах може бути різна кількість послуг і форм оплати. Оптимальне співвідношення між різними видами цін устанавлюється з урахуванням мінімізації ризику, вигоди користувачів, кон'юнктури ринку і стадії життєвого циклу інтерактивної послуги.

Ринкова практика ціноутворення на інтерактивні послуги вимагає, щоб структура цін забезпечувала:

- прозорість платежів для користувачів;
- контрольованість платежів користувачів;
- передбачуваність платежів користувачами;
- зв'язок платежів із цінністю отримуваної інформації;
- послідовність цінової політики.

На початковому етапі комерційної експлуатації АБД цінова політика повинна бути спрямована на завоювання ринку, що досягається за рахунок:

- надання безкоштовного доступу до АБД протягом перших сеансів;
- відмови від стягнення передплати;
- безкоштовного надання довідкової інформації;
- устанавлення відносно низької ціни години підключення в сукупності з досить високою ціною за одержання інформації;
- безкоштовного навчання і консультування.

З нагромадженням досвіду комерційної експлуатації вітчизняного АБД і зміцненням його ринкових позицій можлива модифікація цінової політики, а саме: стягнення передплати; коригування цін відповідно до попиту; внесення до преїскурантів додаткових видів цін.

Для стимулювання попиту на інформаційні послуги на всіх етапах необхідно розробити систему пільг для постійних користувачів АБД.

Література до теми 4:

1. PwC, «Global FinTech Report,» 2017. [Онлайновий]. URL: <https://www.pwc.com/jg/en/publications/pwc-global-FinTech-report-17.3.17-final.pdf>.
2. Market Map, «Legal Tech Market Map: 50 Startups Disrupting The Legal Industry,» cbinsights.com, 2016. URL: <https://www.cbinsights.com/research/legal-tech-market-map-company-list/>
3. Основи цифрової економіки. Навчальний посібник / За ред. Крисоватий А. І., Гулей А. І., Язлюк Б. О., Ліп'яніна-Гончаренко Х. В., Максимович В. І., Бутов А. М. – Тернопіль: ЗУНУ, 2021 – 274 с.
4. Цифрова економіка : підручник / Т. І. Олешко, Н. В. Касьянова, С. Ф. Смерічевський та ін. – К. : НАУ, 2022. – 200 с.
5. CivicTech та GovTech у чому різниця? URL: <https://spilno.org/article/civictech-ta-govtech-u-chomu-riznytsya>
6. «Фонд Найта: Тенденції у сфері цивільних технологій» URL: <https://knightfoundation.org/features/civictech/>
7. Open Government Partnership URL: <https://www.opengovpartnership.org/>
8. General Data Protection URL: https://en.wikipedia.org/wiki/General_Data_Protection_Regulation
9. Mlitz K. Spending on digital transformation technologies and services worldwide from 2017 to 2025. Statista. 2021. URL: <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size/>
10. Международные потоки данных и развитие: кому служат потоки данных. Конференция Организации Объединенных Наций по торговле

и развитию. 2021. URL:
https://unctad.org/system/files/officialdocument/der2021_overview_ru.pdf.

11. Азьмук Л.А., Щербатюк О.М. Мікроекономічний аналіз : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2014. 262 с.
12. Методика визначення монопольного (домінуючого) становища суб'єктів господарювання на ринку. N 49-р від 05.03.2002 URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0317-02>
13. Методика визначення ринку. Проект. АМКУ. 2017. URL:
https://amcu.gov.ua/storage/app/sites/1/imported_content/5d690bc24258e.pdf.
14. Михайлова Н. С. Особенности определения границ релевантных рынков в области цифровой экономики. Пермский юридический альманах. 2019. URL:
<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennostiopredeleniya-granits-relevantnyh-rynkov-v-oblasti-tsifrovoy-ekonomiki>.
15. Конкурентное (антимонопольное) регулирование на цифровых рынках. 2020. URL:
<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/caa/cpol/konkurentpol/Documents/Обзор по Цифре на сайт.pdf>.
16. Summary of Commission decision of 27 June 2017 relating to a proceeding under Article 102 of the Treaty on the Functioning of the European Union and Article 54 of the EEA Agreement (Case AT.39740 — Google Search (Shopping)). Official Journal of the European Union. 2018. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1516198535804&uri=CELEX%3A52018XC0112%2801%29>.
17. Субботина Т. Определение товарных границ рынка фармацевтических препаратов для целей антимонопольного регулирования: практика Европейской Комиссии. Юрист и закон. 2017. URL:
https://uz.ligazakon.ua/magazine_article/EA010077.
18. Регулирование цифровых платформ – обеспечение конкуренции при сохранении стимулов для развития. Бюллетень о развитии конкуренции.

2020. URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/konkurencia/Konk_december_2020.pdf.
19. Geographic Market Definition in European Commission Merger Control. Centre for Competition Policy, University of East Anglia, Norwich. 2016. URL:https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/study_gmd.pdf.
20. Antitrust Procedure Council Regulation (EC) 1/2003. European Commission. 2018. URL: https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=1_4009.

ТЕМА 5. ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (Internet of Things, IoT).

1. Сутність та базові принципи Інтернету речей
2. Способи взаємодії з Інтернет-речами
3. Перспективи розвитку технологій IoT

1. Сутність та базові принципи Інтернету речей

Інтернет речей – це гучне словосполучення означає концепцію включення більшої кількості пристроїв (речей) у загальну мережу.

Пристрої спілкуються між собою через Інтернет: передають один одному інформацію, а потім обробляють її, збирають дані про погоду з усіх куточків Землі, керують офісними будівлями або повідомляють шляхи об'їзду заторів. Якщо попереду на дорозі утворилася пробка, рій пристроїв в єдиній мережі створює повну картину трафіку, що загалом підвищує комфорт і дозволяє поліпшити якість життя людей.

Термін «Інтернет речей» (IoT) був запропонований в 1999 році Кевіном Ештоном, одним з трьох засновників Центру автоматичної ідентифікації Массачусетського університету (Auto-ID Center). Існує кілька визначень цього терміну, і кожне з них недостатньо точне.

Визначення, запропоноване компанією Gartner: «Інтернет речей – це мережа фізичних об'єктів, які мають вбудовані технології, що дозволяють здійснювати взаємодію з зовнішнім середовищем, передавати відомості про свій стан і приймати дані ззовні».

Складовою частиною Інтернету речей є Індустріальний (або промисловий) інтернет речей (IIoT). І вже з'явився новий термін: «Інтернет всього» (IoE), який прийде на зміну Інтернету речей в недалекому майбутньому.

У 1990 році Джон Ромки, один з творців протоколу TCP / IP, підключив свій тостер до Інтернету і змусив його включатися і вимикатися дистанційно. Це пристрій і став першою в світі «інтернет-річчю». У період з 2008 по 2009 рік, за оцінкою аналітиків корпорації Cisco, кількість пристроїв, підключених до Всесвітньої павутини, перевищило чисельність населення Землі.

У зв'язку з бурхливим розвитком мереж з пакетною комутацією і перш за все Інтернету в початку 2000-х років світове телекомунікаційне співтовариство спочатку виробило, а потім і приступило до реалізації нової парадигми розвитку комунікацій – мереж наступного покоління NGN (Next Generation Networks).

Технології NGN вже пройшли еволюційний шлях розвитку від гнучких комутаторів (Softswitch) до підсистем мультимедійного зв'язку IMS (IP Multimedia Subsystem) і бездротових мереж довготривалої еволюції LTE (Long Term Evolution). При цьому завжди передбачалося, що основними користувачами мереж NGN будуть люди і, отже, максимальне число абонентів в таких мережах завжди буде обмежено чисельністю населення планети Земля.

Однак останнім часом значного розвитку набули методи радіочастотної ідентифікації RFID (Radio Frequency IDentification), бездротові сенсорні мережі WSN (Wireless Sensor Network), комунікації малого радіусу дії NFC (Near Field Communication) і міжмашинної комунікації M2M (Machine-to-Machine), які, інтегруючись з Інтернет, дозволяють забезпечити простий зв'язок різних технічних пристроїв («речей»), число яких може бути величезним.

За розрахунками консалтингового підрозділу Cisco IBSG в проміжку між 2008 і 2009 роками кількість підключених до інтернету предметів перевищило кількість людей, у 2015 році кількість підключених пристроїв досягла 25 мільярдів, а у 2020 році – 50 мільярдів. Таким чином, в даний час відбувається еволюційний перехід від «Інтернету людей» до «Інтернету речей».

У загальному випадку під Інтернетом речей розуміється сукупність різноманітних приладів, датчиків, пристроїв, які об'єднані в мережу за допомогою будь-яких доступних каналів зв'язку, що використовують різні протоколи взаємодії між собою і єдиний протокол доступу до глобальної мережі. У ролі глобальної мережі для Інтернет-речей в справжній момент використовується мережа Інтернет. Загальним протоколом є IP.

Слід особливо відзначити, що Інтернет речей не виключає участь людини. IoT не повністю автоматизує речі, так як він орієнтований на людину і надає йому можливість доступу до речей.

У IoT кожна річ має свій унікальний ідентифікатор, які спільно утворюють континуум речей, здатних взаємодіяти один з одним, створюючи тимчасові або постійні мережі. Так речі можуть брати участь в процесі їх переміщення, ділячись інформацією про поточну геопозицію, що дозволяє повністю автоматизувати процес логістики, а маючи вбудований інтелект, речі можуть змінювати свої властивості та адаптуватися до навколишнього середовища, в тому числі, для зменшення енергоспоживання. Вони можуть виявляти інші, так чи інакше пов'язані з ними речі, і налагоджувати з ними взаємодію. IoT дозволяє створювати комбінацію з інтелектуальних пристроїв, об'єднаних мережами зв'язку, і людей. Спільно вони можуть створювати найрізноманітніші системи, наприклад, для роботи в середовищах, незручних або недоступних для людини (в космосі, на великій глибині, на ядерних установках, в трубопроводах).

Інтернет речей ґрунтується на трьох базових принципах. По-перше, повсюдно поширену комунікаційну інфраструктуру, по-друге, глобальну ідентифікацію кожного об'єкта і, по-третє, можливість кожного об'єкта відправляти і отримувати дані за допомогою персональної мережі або мережі Інтернет, до якої він підключений.

Найбільш важливими відмінностями Інтернету речей від існуючого Інтернету людей є:

- фокус на річ, а не на людину;
 - істотно більше число підключених об'єктів;
 - істотно менші розміри об'єктів і невисокі швидкості передачі даних;
- фокус на зчитуванні інформації, а не на комунікаціях;
- необхідність створення нової інфраструктури і альтернативних стандартів.

Офіційне визначення Інтернету речей – глобальна інфраструктура інформаційного суспільства, що забезпечує передові послуги за рахунок організації зв'язку між речами (фізичними або віртуальними) на основі

існуючих та тих, що розвиваються сумісних інформаційних і комунікаційних технологій.

Під «речами» розуміється фізичний об'єкт (фізична річ) або об'єкт віртуального (інформаційного) світу (віртуальна річ, наприклад мультимедійний контент або прикладна програма), які можуть бути ідентифіковані та об'єднані через комунікаційні мережі.

Крім поняття «річ», Міжнародний союз електрозв'язку (МСЕ-Т) також використовує поняття «пристрій» (device), під яким розуміється частина обладнання з обов'язковими можливостями комунікації і необов'язковими можливостями сенсорінгу/ зондування, приведення в дію прибору збору, обробки та зберігання даних. Звідси випливає, що в більшій мірі увага приділяється аспектам комунікацій, ніж додаткам IoT.

Віртуальні речі можуть існувати без їх фізичних втілень, в той час як фізичним об'єктам/речам обов'язково відповідає мінімум один віртуальний об'єкт. При цьому провідну роль відіграють саме пристрої, які можуть збирати різну інформацію та поширювати її по комунікаційним мережам різними способами: через шлюзи і через мережу; без шлюзів, але через мережу; безпосередньо між собою. Це вказує на те, що передбачається використання безлічі мережевих технологій – глобальних мереж, локальних мереж, бездротових систем, що самоорганізуються. Зазначені мережі зв'язку переносять дані, зібрані пристроями, до відповідних програмних додатків, а також передають команди від програмних додатків до пристроїв.

Слід розрізняти поняття «Інтернет речей» і «інтернет-річ». Під інтернет-річчю розуміється будь-який пристрій, який:

- має доступ до мережі Інтернет з метою передачі або запиту будь-яких даних;
- має конкретну адресу в глобальній мережі або ідентифікатор, по якому можна здійснити зворотний зв'язок з річчю;
- має інтерфейс для взаємодії з користувачем.

Фундаментальними характеристиками Інтернету речей є:

- ***Взаємозв'язаність.*** Всі пристрої взаємодіють через глобальну або локальну інфраструктуру інформаційного обміну.

– **Сервіси, орієнтовані на пристрої.** Інтернет речей здатний забезпечити семантичну узгодженість між фізичними об'єктами реального світу і їх інформаційним поданням у віртуальному просторі і об'єднати фізичні пристрої з урахуванням правил і обмежень.

– **Гетерогенність.** Пристрої в IoT неоднорідні за визначенням і можуть належати різним мережам і апаратних платформ, що не є перешкодою до взаємодії.

– **Динамічність.** Стан пристроїв змінюється постійно: включення і виключення, контекстна і технологічна інформація, включаючи місце розташування і швидкість. Кількість підключених пристроїв також може динамічно змінюватися.

– **Масштабність.** Кількість пристроїв, які будуть «спілкуватися» і отримувати керуючий вплив в десятки разів перевищить кількість вузлів в поточній мережі Інтернет.

Очевидно, що кількість комунікацій, які можуть бути ініційовані пристроями, радикально перевищить можливе число з'єднань, ініціаторами яких виступають люди. Тому на перший план виходять питання інтерпретації даних, з метою їх подальшого застосування.

Інтернет-речі мають єдиний протокол взаємодії, згідно з яким будь-який вузол мережі рівноправний в наданні своїх сервісів. На шляху переходу до втілення ідеї Інтернету речей стояла проблема, пов'язана з протоколом IPv4, ресурс вільних мережевих адрес якого вже практично вичерпав себе. Однак підготовка до повсюдного впровадження версії протоколу IPv6 дозволяє вирішити цю проблему і наближає ідею Інтернету речей до реальності.

Еталонна модель IoT включає чотири базових горизонтальних рівня (рис. 5.1):

- рівень додатків IoT;
- рівень підтримки додатків і послуг;
- мережевий рівень;
- рівень пристроїв.



Рис. 5.1. Еталонна модель IoT

Існує також два вертикальних рівня – рівень управління і рівень безпеки, що охоплюють всі чотири горизонтальних рівня. Можливості вертикального рівня експлуатаційного управління передбачають управління наслідками відмов, можливостями мережі, конфігурацією, безпекою та даними для білінгу. Основними об’єктами управління є пристрої, локальні мережі та їх топологія, трафік і перевантаження на мережах. Можливості вертикального рівня безпеки залежать від горизонтального рівня. Для рівня підтримки програм та послуг визначені функції AAA, антивірусний захист, тести цілісності даних. Для мережевого рівня – можливості авторизації, аутентифікації, захисту інформації протоколів сигналізації. На рівні пристроїв – можливості авторизації, аутентифікації, контроль доступу і конфіденційність даних.

2. Способи взаємодії з Інтернет-речами

Використовують три способи взаємодії з інтернет-речами:

- прямий доступ;
- доступ через шлюз;
- доступ через сервер.

У разі **прямого доступу** інтернет-речі повинні мати власну ІРадресу або мережевий псевдонім, по якому до них можна звернутися з будь-якого клієнтського додатка і вони повинні виконувати функції веб-сервера.

Інтерфейс з такими речами зазвичай виконаний в вигляді web-ресурсу з графічним інтерфейсом для управління за допомогою веб-браузера. Можливо використання спеціалізованого програмного забезпечення. У такі веб-пристрої повинен бути інтегрований прикладний програмний інтерфейс REST-API для прямого доступу до них через Інтернет. Кожен пристрій має власну IP-адресу, працює як веб-сервер і використовує інтерфейс REST-API для реалізації веб-додатків, що об'єднує дані з декількох джерел в один інтегрований сервіс. При такому об'єднанні виходить новий унікальний веб-сервіс, з самого початку не пропонований жодним з джерел даних.

Недоліки такого способу очевидні:

- необхідність мати фіксовану адресу в мережі, що залежить від провайдера послуги зв'язку з Інтернетом таких речей; виходом з ситуації є використання мережевого псевдоніма IP-адреси (*alias*), що вимагає постійного звернення інтернет-речі до спеціального сервера з запитом про оновлення мережевої адреси за псевдонімом;

- ліміт підключень до пристрою – викликаний низькою якістю зв'язку інтернет-речей, а також їх слабкими обчислювальними ресурсами. Така проблема вирішується шляхом включення до складу інтернет-речі високопродуктивного обладнання і підключення речей до стабільного джерела зв'язку з Інтернетом. Це створює необхідність в більшому споживанні енергії такої «речі» і часто змушує робити ці «речі» стаціонарними, що харчуються від постійних джерел електроенергії.

Якщо інтернет-речі не мають вбудованої підтримки протоколів IP і HTTP, а підтримують приватні протоколи, наприклад Bluetooth або ZigBee, то для взаємодії з ними можна використовувати спеціальний Інтернет-шлюз. Він є веб-сервером, який через інтерфейс REST-API взаємодіє з IP-пристроями і перетворює надходячі від них запити в запит до специфічного API-пристрою, підключеного до цього шлюзу. Основна перевага використання інтернет-шлюзу в тому, що він може підтримувати кілька типів пристроїв, що використовують власні протоколи для зв'язку.

Доступ до інтернет-речей через шлюз є більш раціональним способом організації взаємодії і повністю витісняє метод прямого доступу в разі необхідності організації зв'язку бездротових сенсорних мереж або мережі Інтернет-речей з глобальною мережею Інтернет. Більшість стандартів бездротових сенсорних мереж не підтримують протокол IP, використовуючи власні протоколи взаємодії. Така особливість викликає необхідність наявності пристрою для ретрансляції повідомлень з сенсорної мережі в мережу Інтернет для сумісності протоколів. Недоліки такого підходу ті ж, що і в разі прямого доступу, але поширюються вони вже на шлюз.

Третя форма взаємодії пристроїв в IoT **через сервер** має на увазі наявність посередника між інтернет-речами та користувачем і може бути реалізована за допомогою посередницької платформи даних. Цей підхід передбачає наявність централізованого сервера або групи серверів, в основні **функції** яких входять:

- прийом повідомлень від інтернет-речей і передача їх користувачам;
- зберігання прийнятої інформації та обробка;
- забезпечення призначеного для користувача інтерфейсу з можливістю двостороннього обміну між користувачем та інтернет-речю.

Основною метою використання посередницьких платформ даних є спрощення пошуку, контролю, візуалізації і обміну даними з різними «речами». В основі даного підходу лежить централізоване сховище даних. Кожен пристрій, що має доступ в мережу Інтернет (прямий або через інтернет-шлюз), має бути зареєстрований в системі, перш ніж вона зможе почати передачу даних. При цьому істотно знижуються вимоги до продуктивності пристроїв, так як від них не потрібно виконання функцій web-сервера. Набір інструментів, що надаються платформами, істотно спрощує розробку нових додатків для взаємодії та управління об'єктами WoT.

Такий спосіб доступу є найбільш раціональним і часто використовуваним, оскільки дозволяє перенести навантаження обробки запитів користувачів з інтернет-речей на централізований сервер, тим самим

розвантажуючи слабкий радіоканал зв'язку інтернетречей, переносячи навантаження на провідні канали зв'язку між сервером і користувачами.

Метод централізованого сервера є надійним засобом зберігання та обробки інформації, дозволяє інтернет-речам взаємодіяти один з одним і користуватися хмарними обчисленнями. Даний підхід може використовувати також метод шлюзу для з'єднання локальних бездротових мереж з сервером.

В Інтернеті речей шлюз використовується не тільки для прямого зв'язку інтернет-речей з користувачем, але і при використанні централізованого сервера. Шлюзи служать засобом для об'єднання локальних мереж інтернет-речей з глобальною мережею і зв'язком з сервером управління або кінцевим користувачем. Оскільки локальні мережі інтернет-речей представляють собою в основному бездротові сенсорні мережі, то шлюзи, які використовуються в Інтернеті речей, аналогічні використуванню у територіально розподілених сенсорних мережах.

Існує кілька способів організації шлюзів.

Перший спосіб полягає в використанні комп'ютерів, які мають точку доступу до глобальної мережі Інтернет, і кожна з поєднаних мереж підключена до такого комп'ютера. Основними недоліками цього підходу є вартість і громіздкість. Сенсорні мережі складаються з мініатюрних датчиків і повинні працювати автономно, проте територіально розподілена сенсорна мережа при такому підході втрачає властивість автономності, оскільки тепер вона залежить від наявності електрики і точки доступу в Інтернет на комп'ютері.

Другий спосіб полягає в використанні пристрою-шлюзу, що дозволяє з'єднати сенсорну мережу з найближчою провідною мережею, що має вихід в Інтернет. Такою провідною мережею, як правило, є Ethernet-мережа. Пристрій має в собі прийомопередавач, сумісний з об'єднаною сенсорною мережею, порт для підключення до мережі Ethernet і мікроконтролер, що виконує функції перетворення пакетів однієї мережі в формат іншої. Такий спосіб відрізняється меншою вартістю, ніж перший, і розмір такого пристрою невеликий, але він потребує відносно високого енергоспоживання через те, що стандартні провідні мережі не розраховані на низький рівень сигналу і

споживання енергії. Цей пристрій не може гарантувати наявності точки доступу в найближчій провідній мережі.

Третій спосіб полягає в використанні пристрою-шлюзу, що є повністю автономним і сам надає точку доступу до мережі Інтернет. Це можливо при використанні бездротових технологій передачі даних. Пристрій складається з одного прийомопередавача, сумісного з сенсорною мережею, і другого – сумісного з тією чи іншою глобальною бездротовою мережею, в область дії якої потрапляє ця сенсорна мережа. Такими мережами можуть служити GSM або WiMAX. Використання мережі GSM є більш економічним в плані енергоспоживання.

Існують також шлюзи, що надають доступ сенсорним мережам до найближчих мереж Wi-Fi для пошуку точки доступу до мережі Інтернет.

Таким чином, якщо необхідно організувати повністю автономну територіально розподілену сенсорну мережу, то слід використовувати третій спосіб. Якщо ж сенсорна мережа використовується як частина будь-якої великої провідної мережі, то немає необхідності в її повній автономності і можливо використання перших двох способів.

3. Перспективи розвитку технологій IoT

Інтернет речей – молодий і потенційно дуже ємний ринок, багато великих компаній поспішають зайняти на ньому «своє» місце:

- Google обіцяє розробити голосовий інтерфейс, завдяки якому домашнє обладнання (наприклад, холодильник) навчиться розуміти природну мову людини;
- Intel аносувала платформу Intel IoT Platform, призначену для Інтернету речей;
- Apple пропонує платформу HomeKit, яка призначена для управління домашньою електронікою (побутовою технікою, освітленням, сигналізацією, дверима гаража, тощо);
- Microsoft адаптує свої хмарні сервіси Azure для Інтернету речей.

Як це зазвичай буває на молодих перспективних ринках, може початися «війна стандартів». Щоб уникнути її, вже зараз додаються чималі зусилля. Із завданням сумісності на корпоративному рівні повинен впоратися стандарт OneM2M, якого дотримуються вже 230 компаній, в тому числі такі відомі, як Amazon, Cisco, Huawei, Intel, NEC, Qualcomm, Samsung.

Важко передбачити, коли саме технологія досягне повної зрілості. У будь-якому випадку переваги Інтернету речей очевидні і це дає підставу стверджувати, що він стане повсюдно поширений.

Так як базові складові Інтернету речей, такі як бездротові сенсорні мережі (*Wireless Sensor Network, WSN*), комунікації малого радіусу дії (*Near Field Communication, NFC*) і міжмашинні комунікації (*Machine-to-Machine, M2M*), вже пройшли пік завищених очікувань і знаходяться на третьому етапі – позбавлення від ілюзій, для того щоб концепція IoT отримала стабільний розвиток в майбутньому, необхідна її практична затребуваність (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Цикл зрілості технологій IoT

Важливу роль в становленні та успішному впровадженні Інтернету речей грають різні перспективні інфокомунікаційні технології, такі як великі дані, хмарні технології та повсюдна комп'ютеризація, з якими IoT активно взаємодіє.

В даний час IoT знаходить своє практичне втілення в основному у вигляді систем M2M, в найближчій перспективі на базі чіпсетів з ультранизьким енергоспоживанням і мініатюрних RFID-міток будуть створені інтегральні сенсорні мережі, а потім і когнітивні мережі («розумні» мережі на основі знань).

Big Data. До початку XX століття обсяг знань подвоювався кожне сторіччя, сьогодні обсяг знань людства подвоюється кожні 2–3 роки. 70 % всієї доступної інформації з'явилося після винаходу Інтернету.

Розглянемо основні сфери застосування Інтернету речей.

Інтернет речей радикальним чином збільшує обсяг зібраних даних, що є наслідком величезної кількості джерел інформації (перш за все різні сенсори). Гігантські сенсорні мережі вже зараз виробляють величезні потоки даних, які треба вміти не тільки зберігати, але й обробляти, робити по ним висновки, приймати рішення – і все це з урахуванням неточності як оригінальних даних, так і процедур обробки. В кінці 2000-х років для обробки великого обсягу даних сформувався підхід, який називається «великі дані» – це серія інструментів і методів обробки структурованих і неструктурованих даних величезних обсягів і значного різноманіття для отримання необхідних результатів обробки.

Прогнозується, що впровадження технологій великих даних найбільше впливає на інформаційні технології у виробництві, охороні здоров'я, торгівлі, державному управлінні, а також в сферах і галузях, де реєструються індивідуальні переміщення ресурсів і де потенційно можуть бути використані технології Інтернету речей.

Хмарні обчислення. Так як Інтернет речей породжує «великі дані», тому виникає закономірне питання: де їх зберігати і чим обробляти? Відповіддю на це питання є перспективна інфокомунікаційна технологія – хмарні обчислення (*Cloud Computing*, CC). Хмарні обчислення мають на увазі оренду послуг і ресурсів для зберігання і обробки даних в глобальній мережі замість власної інфраструктури. У систем CC повинні бути п'ять основних характеристик: самообслуговування на вимогу, широкосмуговий мережевий доступ, пул

ресурсів, можливість швидкого переналагоджування або розширення і вимірювання обслуговування.

Існують чотири моделі розгортання хмарної інфраструктури:

1. *Приватна хмара (Private Cloud)* – інфраструктура, призначена для використання однією організацією, що включає кілька споживачів (наприклад, підрозділів однієї організації), можливо також клієнтами і підрядниками даної організації. Приватна хмара може перебувати в власності, управлінні та експлуатації, як самої організації, так і третьої сторони (або будь-якої їх комбінації), і вона може фізично існувати як всередині, так і поза юрисдикції власника.

2. *Публічна хмара (Public Cloud)* – інфраструктура, призначена для вільного використання широкою публікою. Публічна хмара може перебувати у власності, управлінні та експлуатації комерційних, наукових і урядових організацій (або будь-якої їх комбінації). Публічна хмара фізично існує в юрисдикції власника – постачальника послуг.

3. *Гібридна хмара (Hybrid Cloud)* – це комбінація з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, публічних або суспільних), що залишаються унікальними об'єктами, але пов'язаними між собою стандартизованими або приватними технологіями передачі даних і додатків.

4. *Громадська хмара (Community Cloud)* – вид інфраструктури, призначений для використання конкретно спільнотою споживачів з організацій, що мають загальні завдання (наприклад, місії, вимоги безпеки, політики і відповідності різним вимогам). Громадське хмара може перебувати в кооперативній (спільної) власності, управлінні та експлуатації однієї або більше організацій спільноти або третьої сторони (або будь-якої їх комбінації), і вона може фізично існувати як всередині, так і поза юрисдикцією власника.

Різні послуги СС, що позначаються в загальному випадку як ХааС (*Anything-as-a-service*), можна віднести до трьох основних класів:

– інфраструктура, як послуга (*Infrastructure as a Service, IaaS*) – оренда потужності серверів і ємності систем зберігання центрів обробки даних (ЦОД);

- програмне забезпечення, як послуга (*Software as a Service, SaaS*) – оренда програмного забезпечення (ПЗ), яке запускається «з хмари»;

- платформа, як послуга (*Platform as a Service, PaaS*) – оренда платформи розробки ПЗ колективними або індивідуальними розробниками.

Всі інші послуги систем СС (наприклад, BPaaS – бізнес-процес, як послуга. або VSaaS – відеоспостереження, як послуга), можна, так чи інакше, віднести до трьох вищевказаних класів хмарних послуг.

Для роботи технологій Інтернету речей можна використовувати і туманні обчислення (*Fog Computing, FC*). Під «туманом» мається на увазі наближення «хмари» до землі, в даному випадку «туман» – це різновид хмарних сервісів, розташованих не десь в недоступних висотах, а в навколишньому середовищі. Інакше кажучи, FC не альтернатива, а доповнення до СС, і можуть виникнути ситуації їх спільної дії (наприклад, виконання аналітичного додатку), і в такому випадку Cloud надає послугу Fog.

Туманні обчислення доповнюють хмарні обчислення і забезпечують взаємодію розумних речей між собою і хмарними ЦОД в вигляді трирівневої ієрархічної структури. Верхній рівень займають тисячі хмарних ЦОД, що надають ресурси, необхідні для виконання серйозних, наприклад аналітичних, програмних додатків IoT. Рівнем нижче розташовуються десятки тисяч розподілених керуючих ЦОД, в яких міститься «інтелект» Fog Computing, а на нижньому рівні знаходяться мільйони обчислювальних пристроїв розумних речей.

Fog Computing можна визначити як в максимальному ступені віртуалізувати платформу, що підтримує три основних типи сервісів, що утворюють міжмашинні комунікації M2M: обчислення, зберігання та мережу. Завдання Fog Computing полягає в забезпеченні взаємодії мільярдів пристроїв між собою і з хмарними ЦОД.

Парадигма Fog Computing відрізняється від Cloud Computing по цілому ряду параметрів:

1. *Розподіл обчислювальної потужності та реальний час.* Значні обчислювальні ресурси можуть бути розміщені на периферії мережі, причому не повинно бути залежності від координат того місця, де знаходиться пристрій, і при цьому робота в режимі реального часу передбачає низький рівень затримок при обміні даними. До того ж в Fog Computing може статися конвергенція двох систем, які існували довгий час автономно одна від одної – управління бізнесом і технологічними системами.

2. *Географічне розподіл компонентів.* Модель розподілу сервісів в Fog Computing менш централізована, ніж для «хмар», а окремі пристрої можуть бути пов'язані між собою потоками даних і надавати один одному «важкі» сервіси.

3. *Великий обсяг зовнішніх даних.* Пристрої, екіпіровані численними сенсорами, можуть в реальному часі генерувати гігантські обсяги даних.

4. *Складна топологія.* Мільйони географічно розподілених вузлів можуть створювати різноманітні та не детерміновані заздалегідь зв'язки.

5. *Мобільність і гетерогенність.* Мобільність пристроїв потребує використання альтернативних протоколів, наприклад протоколу маршрутизації LISP, який дозволяє розділити функціональність IPадрес на дві частини: ідентифікатори хостів і локатори маршрутизації. Концепція передбачає установку тунельних маршрутизаторів, які будуть додавати LISP-заголовки в інформаційні пакети по мірі їх руху по мережі.

6. *Повсюдна комп'ютеризація (Ubiquitous Computing).* У 1991 році дослідник лабораторії Херох PARC Марк Вейзер висунув концепцію майбутнього світу, «багато і непомітно насиченого сенсорами, дисплеями і обчислювальними елементами, з'єднаними в єдину мережу і є невід'ємними елементами предметів побуту». Фізична можливість здійснення цієї концепції з'явилася до кінця 2000-х років по мірі тотального поширення дешевих і мініатюрних обчислювальних мобільних пристроїв, бездротових мереж і супутникової навігації.

Повсюдний (всепроникаючий, тотальний) комп'ютинг, що фігурує в спеціальній літературі під термінами «Ubiquitous computing» та «Pervasive computing», попросту означає створення усюдисущих інтелектуальних

інформаційних систем, що допомагають у щоденній людській рутині – вдома, в офісі, в лікарні, на роботі, в дорозі. Тотальний комп'ютинг дозволяє кінцевому користувачеві, який повинен отримувати обчислювальне обслуговування безперервно, 24 години в добу, 7 днів в тиждень, причому самого різного роду – від наукових обчислень до управління кухонними агрегатами. Так, наприклад, система персональної допомоги (*Personal Assistance System, PAS*) людям похилого віку в самообслуговуванні з використанням бездротової мережі, що об'єднує RFID-рідери, медтехніку з Bluetooth-інтерфейсом, програмне забезпечення та апаратуру, яка відслідковує переміщення людини в житлі, датчики падіння, системи безпеки.

Можна виділити чотири основні характеристики тотального комп'ютингу:

- 1) ефективне використання персонального розумного простору на роботі, в транспорті, вдома за допомогою пристроїв з комп'ютерним управлінням, необхідними датчиками і виконавчими механізмами;
- 2) невидимість (розумного простору) – мінімальне відволікання уваги користувача на управління оточуючими речами;
- 3) місцева масштабованість – будь-яка точка персонального розумного простору повинна бути зроблена настільки обчислювально «потужною», наскільки це необхідно користувачу;
- 4) маскування неоднорідностей – під неоднорідністю розуміються відмінності як в технічному плані, так і не технічні організаційні структури, бізнес-процеси, економічні фактори.

До цього можна ще додати знання контексту, тобто користувач існує в персональному розумному просторі не «наосліп», а уявляючи собі і усвідомлюючи контекст. В деякому відношенні це суперечить властивості невидимості, але повинен існувати розумний баланс між невидимістю і знанням контексту.

На основі Інтернету речей можуть бути реалізовані всілякі «розумні» (*smart*) додатки в різних сферах діяльності і життя людини:

– *«розумна планета»* – людина зможе буквально «тримати руку на пульсі» планети: своєчасно реагувати на упущення в плануванні господарства, забруднення та інші екологічні проблеми, а значить, ефективно розпоряджатися невідновлюваними ресурсами;

– *«розумне місто»* – міська інфраструктура і супутні муніципальні послуги (освіта, охорона здоров'я, громадська безпека, ЖКГ) стануть більш пов'язаними і ефективними;

– *«розумний будинок»* – система буде розпізнавати конкретні ситуації, що відбуваються в будинку, і реагувати на них відповідним чином, що забезпечить мешканцям безпеку, комфорт і ресурсозбереження:

– *«розумна енергетика»* – буде забезпечена надійна і якісна передача електричної енергії від джерела до приймача в потрібний час і в необхідній кількості;

– *«розумний транспорт»* – переміщення пасажирів з однієї точки простору в іншу стане зручніше, швидше і безпечніше;

– *«розумна медицина»* – лікарі і пацієнти зможуть отримати віддалений доступ до дорогого медичного обладнання або до електронної історії хвороби в будь-якому місці, буде реалізована система віддаленого моніторингу здоров'я, автоматизована видача лікарських препаратів хворим і багато іншого.

Можливості Інтернету речей в області генерування, збору, передачі, аналізу та розподілу величезного обсягу даних в світовому масштабі дозволять людству, в кінцевому рахунку, отримати нові знання, які необхідні йому не тільки сьогодні, але і для сталого добробуту протягом багатьох століть. Підтвердження цьому – включення Інтернету речей в перелік «проривних» технологій в США і в число семи формуються національних стратегічних галузей промисловості в Китаї.

Єдині стандарти тільки зароджуються, але масштабні проекти в даному напрямку – свого роду «Інтранет речей» – енергійно розвиваються вже зараз. Так, американське агентство NASA при підтримці компанії Cisco створює систему глобального збору даних про Землю – «Шкіра планети» (*Planetary*

skin). Про «розумні» будинки напевно багато чули, в Японії вже не рідкість «розумні» заводи, а в США в рамках національної ініціативи оцифровування мегаполісів Connected Urban Development «розумнішають» і міста. Євросоюз розвиває IoT по спеціальній програмі, що включає 14 напрямків. Згідно китайській державній програмі планується реалізувати 149 проектів.

Література до теми 5

1. Tripathy B. Internet of Things (IoT): TeChnologies, AppliCations, Challenges and Solutions (англ.) / B. Tripathy, J. Anuradha. – Florida: CRC Press, 2017. – 334 с.
2. The 2nd Annual Internet of Things 2010 (англ.) URL : https://eu-ems.Com/summary.asp?event_id=55&page_id=342
3. Краус Н.М. Цифрова економіка: тренди та перспективи авангардного характеру розвитку. *Ефективна економіка*. 2018. № 1. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6047>
4. Баранов О.А., Інтернет речей (IoT) і блокчейн. *Інформація і право*. № 1(24). 2018. С.59
5. Internet of Things for Smart Building and City:Practicum / Maevsky D.A. (Ed.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa National Polytechnic University, Zaporizhzhia National Technical University, 2019. 156 p.
6. Internet of Things for Industrial Systems: Trainings / Yu.P. Kondratenko and V.S. Kharchenko (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Petro Mohyla Black Sea National University, Zaporizhzhia National Technical University, National Aerospace University «KhAI», 2019. 143 p
7. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. / За ред. В. С. Харченка. Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019.
8. Internet of Things (IoT). Available: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html>
9. Internet of Things [Online]. Available: <http://www.theinternetofthings.eu/>

ТЕМА 6. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ (Artificial intelligence, AI)

1. Еволюція розвитку систем штучного інтелекту
2. Основні характеристики штучного інтелекту
3. Області застосування штучного інтелекту

1. Еволюція розвитку систем штучного інтелекту

Термін «штучний інтелект» з'явився в науковому побуті на початку 60-х років ХХ ст., але всесвітнє визнання він отримав лише у 1969 р., коли у Вашингтоні була зібрана представницька конференція фахівців, які працювали в галузі використання електроннообчислювальних машин для моделювання творчих процесів людини. Вона називалася «Міжнародна об'єднана конференція зі штучного інтелекту».

У різних авторів можна зустріти свої визначення поняття «штучний інтелект». Але, мабуть, всі вони зводяться, так чи інакше, до одного: штучний інтелект – це штучна система, що імітує рішення людиною складних завдань в процесі його життєдіяльності. Таке визначення міститься в «Словнику з кібернетики», виданому в Києві в 1979 р. під редакцією академіка В.М. Глушкова. Ключовим словом в цьому визначенні є слово «імітує»: системи штучного інтелекту здатні подібно людині вирішувати складні завдання, але вирішують їх, можливо, не так, як це робить людина [4].

Як приклад наведемо інші визначення поняття «штучний інтелект», що дані вченими, які стояли біля витоків цього наукового напрямку або вченими, що активно працюють в цій науковій галузі. «Штучний інтелект – це наука про концепції, що дозволяють обчислювальним машинам робити такі речі, які у людей виглядають розумними ... Центральні завдання штучного інтелекту полягають у тому, щоб зробити обчислювальні машини більш корисними і зрозуміти принципи, що лежать в основі інтелекту ...» [5].

«Штучний інтелект ставить перед собою серйозне завдання побудови теорії інтелекту, що базується на обробці інформації. Якби таку теорію інтелекту можна було створити, з її допомогою можна було б направлено вести розробку інтелектуальних машин. Крім того, можна було б прояснити

деталі інтелектуальної поведінки, які проявляються у людей і тварин» [6]. «Яка мета штучного розуму? ... Ця мета полягає в створенні таких програм для обчислювальних машин, поведінку яких називають «розумною»...» [7]. Цей перелік визначень може бути продовжений. Резюмуючи сказане, зазначимо, що штучний інтелект – це штучна система, що імітує інтелектуальну діяльність людини. Така система здатна виконувати деякі інтелектуальні функції людини, але виконує їх не так, як це відбувається в мозку людини, система імітує роботу мозку.

Зараз до штучного інтелекту прийнято відносити ряд алгоритмів і програмних систем, відмінною властивістю яких є те, що вони можуть вирішувати деякі завдання так, як би це робила людина, що розмірковує над їх вирішенням.

Вивчаючи штучний інтелект, потрібно визначити, що таке інтелект взагалі. На наш погляд, це здатність системи обчислювати, міркувати, сприймати відносини і аналогії, вчитися на досвіді, зберігати та видавати інформацію з пам'яті, вирішувати проблеми, розуміти складні ідеї, вільно використовувати природну мову, класифікувати, узагальнювати і адаптувати нові ситуації (рис. 6.1).

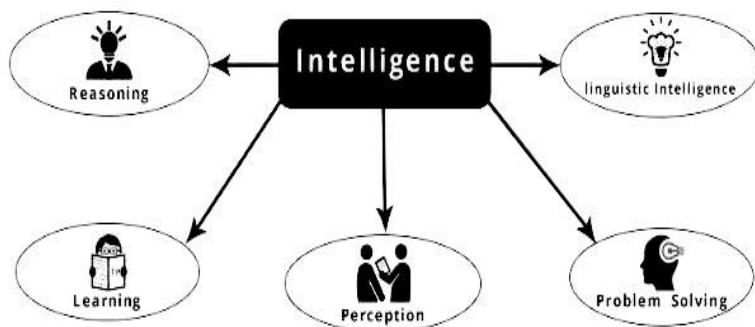


Рис. 6.1. Складові інтелекту

1. Міркування (*Reasoning*) – це набір процесів, який дозволяє надавати основу для суджень, прийняття рішень і прогнозування.

2. Навчання (*Learning*) – діяльність з отримання знань або навичок шляхом вивчення, практики, навчання або переживання чого-небудь. Навчання підвищує обізнаність про предмети дослідження. Здатність до

навчання мають люди, деякі тварини і системи з підтримкою ШІ. Категорії навчання:

- – навчання слуху – це навчання слуханням і слухом. Наприклад, студенти слухають записані аудіо лекції;
- – епізодичне навчання – вчитися, запам'ятовуючи послідовності подій, свідком яких був або пережив. Це лінійно і впорядковано;
- – моторне навчання – тип навчання необхідний для розвитку складних рухів. Наприклад, збір предметів, написання, тощо;
- – наглядове навчання – вчитися, спостерігаючи і наслідуючи іншим. Наприклад, дитина намагається вчитися, наслідуючи своїх батьків;
- – навчання сприйняттю – це навчання розпізнаванню стимулів, які бачили раніше. Наприклад, виявлення і класифікація об'єктів і ситуацій;
- – реляційне навчання включає в себе навчання розрізняти різні стимули на основі реляційних властивостей, а не абсолютних властивостей. Наприклад, додавання «трохи менше» солі під час приготування картоплі, яка в останній раз виходила пересоленою, при приготуванні з додаванням, скажімо, столової ложки солі;
- – просторове навчання – навчання за допомогою візуальних стимулів, таких як зображення, кольору, карти. Наприклад, людина може створити дорожню карту перед тим, як йти чи їхати;
- – стимул-відповідь навчання – це навчання певної поведінки, коли є певний стимул. Наприклад, собака піднімає вухо, почувши дверний дзвінок.

3. Рішення проблем (*Problem Solving*) – це процес, в якому людина сприймає і намагається знайти бажане рішення в існуючій ситуації, вибираючи якийсь шлях, що блокується відомими або невідомими перешкодами. Рішення проблем також включає в себе прийняття рішень, тобто процес вибору найбільш підходящої альтернативи з безлічі доступних альтернатив для досягнення бажаної мети.

4. Сприйняття (*Perception*) – це процес отримання, інтерпретації, вибору і організації сенсорної інформації. У людини сприйняттю довіря

допомагають органи чуття. В області ШІ механізм сприйняття певним чином об'єднує дані, що надійшли з датчиків.

5. Лінгвістичний інтелект (*Linguistic Intelligence*) – це здатність використовувати, розуміти, говорити і писати. Це важливо в міжособистісному спілкуванні. Люди сприймають оточуючий світ за шаблонами, а машини – за правилами і даними. Люди зберігають і запам'ятовують інформацію за шаблонами, а машини – за пошуковим алгоритмом. Наприклад, номер 40404040 легко запам'ятати, зберегти і згадати, оскільки його шаблон простий.

Люди можуть зрозуміти весь об'єкт, навіть якщо окрема його частина відсутня або спотворена; в той час як машини не можуть зробити це правильно (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Типи інтелекту людини

Інтелект	Опис	Особа
Лінгвістичний інтелект	Здатність говорити, розпізнавати і використовувати механізми фонології (мовні звуки), синтаксису (граматика) і семантики (сенси)	Оповідачі, промовці
Музичний інтелект	Здатність створювати, спілкуватися і розуміти смисли звуку, розуміти висоту, ритм	Музиканти, співаки, композитори
Логікоматематичний інтелект	Уміння використовувати і розуміти відносини при відсутності дії або предметів. Розуміння складних і абстрактних ідей	Математики, вчені
Просторовий інтелект	Здатність сприймати візуальну або просторову інформацію, змінювати її і заново створювати візуальні зображення без прив'язки до об'єктів, створювати тривимірні зображення, а також переміщати і обертати їх	Зчитувачі карт, космонавти, фізики
Тілеснокінестетичний інтелект	Здатність використовувати всю або частину тіла для вирішення проблем або створення модних продуктів, контролю над дрібними і грубими	Гравці, танцюристи

	моторними навичками і маніпулювання об'єктами	
Внутріособистісний інтелект	Здатність розрізняти власні почуття, наміри і мотивації	Гаутама Будда
Міжособистісний інтелект	Здатність розпізнавати і розрізняти почуття, переконання і наміри інших людей	Масові комунікатори, інтерв'юери

Імітація інтелектуальної діяльності людини може бути здійснена різними способами. У зв'язку з цим назвемо три основних напрямки досліджень в штучному інтелекті: евристичне (або інформаційне), біонічне та еволюційне.

Евристичний, або інформаційний, напрямок досліджень в штучному інтелекті включає фахівців, які займаються створенням машинних способів вирішення інтелектуальних завдань, а також створенням програм для обчислювальних машин, які вирішують такі завдання. При цьому, як функціонуватимуть подібні програми, наскільки близькі або далекі будуть ті способи, якими вони досягають поставленої мети в порівнянні з людськими способами, абсолютно не має ніякого значення. Головне – кінцевий результат, його збіг з результатом, отриманим людиною при вирішенні того ж завдання. Прийоми і методи, якими виходять такі ж результати, можуть бути зовсім іншими, не тими, що реально використовує людина.

Біонічної напрямком досліджень в штучному інтелекті вивчає процеси, що протікають в мозку людини, коли він вирішує завдання. Вчені, що працюють у біонічному напрямку, намагаються відтворити технічними засобами сам об'єкт, в якому б протікали процеси, схожі з психічними процесами, що проявляються у людини під час вирішення завдань. Такі дослідники спеціально конструюють мережі штучних нейронів та інші аналоги, притаманні нервовій системі людини.

Нарешті, третій, **еволюційний напрямок**, займається створенням програм, здатних самонавчатися того, чого вони раніше не вміли робити. Його представники вважають, що інтелектуальні програми треба «вирощувати», як ми вирощуємо дітей. Загальний підхід до досліджень в будь-якому з

перелічених напрямів полягає у виділенні і вивченні спеціальних, що не вивчаються іншими науками, об'єктів. Цими об'єктами в штучному інтелекті є метапроцедури, за допомогою яких людина виконує інтелектуальні дії.

Дослідники вивчають метапроцедури людського інтелекту і на цій підставі створюють метапроцедури технічних і програмних систем, що реалізують інтелектуальні функції людини. Зрозуміло, що метапроцедури технічних і програмних систем є штучними об'єктами, створеними самою людиною, тобто реалізованими об'єктами-аналогами інтелектуальних метапроцедур людини, і вони цілком можуть бути не властиві їй інтелекту.

Історія штучного інтелекту в XX столітті:

1. У Лондоні відбувся показ п'єси Карела Чапека «Універсальні роботи Россум», де вперше використано слово «робот».
2. Айзек Азімов, випускник Колумбійського університету, ввів термін «робототехніка».
3. Алан Тьюринг представив тест Тьюринга для оцінки інтелекту та описав його у своїй праці «Обчислювальна техніка та інтелект».
4. Клод Шеннон опублікував статтю «Детальний аналіз гри в шахи як пошук»
5. Джон Маккарті придумав термін «штучний інтелект». В Університеті Карнегі-Меллона відбулась демонстрація першої програми штучного інтелекту.
6. Джон Маккарті винайшов мову програмування LISP для ШІ.
7. Дисертація Денні Боброу в Массачусетському технологічному інституті показала, що комп'ютери можуть досить добре розуміти природну мову, щоб правильно вирішувати завдання з алгебри.
8. Джозеф Вайзенбаум з МТІ створив ELIZA – інтерактивну програму, яка веде діалог англійською мовою.
9. Вчені з Стенфордського науково-дослідного інституту розробили робота Шекі, який здатний самостійно функціонувати та аналізувати власні дії.

10. Група Assembly Robotics в Единбурзькому університеті створила знаменитого шотландського робота Фредді, здатного використовувати зір для пошуку і складання моделей.

11. З'явився перший керований комп'ютером автономний автомобіль Stanford Cart.

12. Гарольд Кoen створив і продемонстрував програму малювання Аарона.

Основні досягнення у всіх областях штучного інтелекту:

1. Програма Deep Blue Chess перевершила тодішнього чемпіона світу з шахів Гаррі Каспарова.

2. Інтерактивні роботи стають комерційно доступними.

3. Массачусетський технологічний інститут показує Kismet – робота, якій може розпізнавати та імітувати емоції людини.

4. Робот Nomad досліджує віддалені райони Антарктиди і виявляє метеорити.

2. Основні характеристики штучного інтелекту

Штучний інтелект є окремим науковим напрямком, так як має свій **специфічний предмет дослідження** – це інтелектуальні метапроцедури людини та метапрограми, що реалізують ці метапроцедури, і мають свої специфічні методи вивчення цих об'єктів.

У штучному інтелекті використовуються всі три класичних методи дослідження: дедуктивні, емпіричні та описові. Дедуктивні методи використовуються при створенні програм, що реалізують метапроцедури. Програми пишуться з використанням мов програмування, теорія яких будується на основі дедуктивних методів. Загальна теорія програмування теж є теорією, заснованою на дедуктивних методах. Готові програми або метапрограми можна багаторазово виконувати на ЕОМ, змінюючи у них вхідні дані або внутрішні параметри. Це дозволяє досвідним шляхом виявляти характеристики метапроцедур, створених людиною. Такі методи відносяться до емпіричних.

Нарешті, класифікація та порівняння різних програм, збір і систематизація всіляких евристик і алгоритмів, що застосовуються в програмах, вимагають великої описової роботи. Цей вид діяльності складає невід’ємну частину будь-якого дослідження в штучному інтелекті і не може обійтися без використання описових методів. Витяг необхідних знань і відомостей з книг, статей, описів та інших інформаційних джерел є необхідною передумовою успішних наукових досліджень.

Отже, *предмет штучного інтелекту* – інтелектуальні метапроцедури, а методи штучного інтелекту – весь арсенал відомих наукових методів: дедуктивних, емпіричних і описових.

«Наскрізні» технології – це перспективні технології, радикально змінюють ситуацію на існуючих ринках або сприяють формуванню нових ринків. До наскрізних технологій цифрової економіки відносяться: великі дані, нейротехнології та штучний інтелект, системи розподіленого реєстру (блокчейн), квантові технології, нові виробничі технології, промисловий Інтернет, компоненти робототехніки і сенсорики, технології бездротового зв’язку, технології віртуальної та доповненої реальності.

Згідно загальнопоширеному визначенню штучний інтелект:

- наука і технологія створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп’ютерних програм;
- властивість інтелектуальних систем виконувати творчі функції, які традиційно вважаються прерогативою людини.

За прогнозами експертів, обсяг ринку штучного інтелекту (рис. 6.2)

До 2025 р. зросте у 40 разів по відношенню до 2016 р. і досягне значення в \$ 59,7 млрд. Завдяки штучному інтелекту, до 2020 р. було створено 2,3 млн робочих місць; до 2022 р. ще 20 % працівників, зайнятих нерутинними завданнями, будуть покладатися на допомогу ШІ; до 2025 р. 85 % взаємодій з клієнтами будуть здійснюватися за допомогою ШІ; до 2030 р. світовий ВВП виросте на \$15,7 трлн. [3].

Основні ефекти від застосування ШІ будуть отримані за рахунок оптимізації бізнес-процесів і розширення можливостей автоматизації та роботизації ручної праці; реструктуризації глобального ринку праці та

трансформації освітніх процесів в користь персоналізації та розвитку концептуального мислення; виключення суб'єктивності та ірраціональності в прийнятті рішень [3].

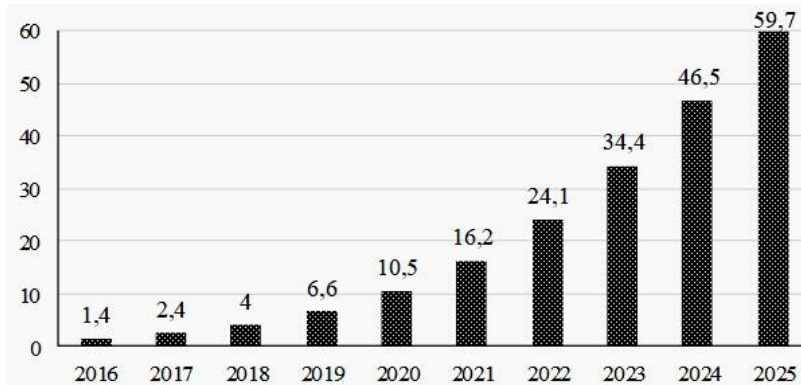


Рис. 6.2. Обсяг ринку штучного інтелекту, млрд дол. США [3].

За словами батька штучного інтелекту Джона Маккарті, це «наука і техніка створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм» [4].

Штучний інтелект – це спосіб змусити комп'ютер, робот, керований комп'ютером, або програмне забезпечення мислити розумно, подібно до того, як думають розумні люди.

Філософія штучного інтелекту. Використовуючи силу комп'ютерних систем, людство задається питанням: «Чи може машина мислити і вести себе так, як люди?» Розробка ШІ почалася з наміру створити подібний інтелект в машинах, який ми знаходимо і високо цінуємо у людей.

Цілі штучного інтелекту. Створення експертних систем, які демонструють інтелектуальну поведінку, вчаться, демонструють, пояснюють і консультують своїх користувачів. Впровадження людського інтелекту в машини – створення систем, які розуміють, думають, вчаться і поведуться як люди. Створення експертних систем – системи, які демонструють інтелектуальну поведінку, вчаться, демонструють, пояснюють і консультують своїх користувачів. Впровадження людського інтелекту в машини – створення систем, які розуміють, думають, вчаться і поведуться як люди.

Штучний інтелект – це наука і технологія, засновані на таких дисциплінах, як комп’ютерні науки, біологія, психологія, лінгвістика, математика та інженерія. Основне завдання ШІ полягає в розробці комп’ютерних функцій, пов’язаних з людським інтелектом, таких як міркування, навчання і рішення проблем. У всіх цих визначеннях поняття інтелекту відноситься до здатності планувати, міркувати та вчитися, відчувати та будуючи певне сприйняття знань та спілкуватися природною мовою. Штучний інтелект буває двох видів: сильний і слабкий (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Види штучного інтелекту

Види ШІ	Сильний ШІ	Слабкий ШІ
Визначення	Інтелектуальний алгоритм, здатний вирішувати широкий спектр інтелектуальних завдань як мінімум нарівні з людським розумом	Інтелектуальний алгоритм, що імітує людський розум у вирішенні конкретних вузькоспеціалізованих завдань
Приклади	Глибоке розуміння і переклад складного тексту, складні наукові висновки, повноцінне спілкування з людиною, емпатія	Розпізнавання номерів автомобілів, інтелектуальні ігри, вікторини, складні обчислення, розпізнавання осіб, машинний переклад

Сильний штучний інтелект – це єдина система, яка може дізнатись про будь-яку проблему, а потім вирішити її. Це саме те, що роблять люди: спеціалізуються на певній темі – від абстрактної математики до психології, від спорту до мистецтва. Таким чином, системи штучного інтелекту повинні мати наступні основні характеристики, які наведені на рис. 6.3.

Зараз же системи штучного інтелекту в основному вирішують вузькоспрямовані задачі (слабкий штучний інтелект), тобто вони можуть робити лише те, для чого призначені. Це означає, що для кожної проблеми потрібно розробити певний алгоритм для її вирішення. Ці системи переважно набагато кращі у виконанні конкретного завдання, ніж люди, у якості таких задач можуть бути: розпізнавання обличчя, гра у шахи, різноманітні обчислення, переклад текстів та ін.



Рис. 6.3. Основні характеристики системи штучного інтелекту

З наступних областей одна або кілька областей (рис. 6.4) можуть сприяти створенню інтелектуальної системи. У реальному світі знання володіє деякими небажаними властивостями: обсяг величезний, погано організовані або відформатовані; постійно змінюються.



Рис. 6.4. Джерела створення систем штучного інтелекту

Техніка штучного інтелекту підвищує швидкість виконання складної програми, якою вона оснащена (табл. 6.3).

Виділяють два напрямки розвитку штучного інтелекту:

- рішення проблем, пов'язаних з наближенням спеціалізованих систем ШІ до можливостей людини, і їх інтеграції, яка реалізована природою людини;
- створення штучного розуму, що представляє інтеграцію вже створених систем штучного інтелекту в єдину систему, здатну вирішувати проблеми людства.

**Особливості програмування без штучного інтелекту і зі
штучним інтелектом**

Програмування без ШІ	Програмування з ШІ
Комп'ютерна програма без ШІ може відповісти на конкретні питання, які вона покликана вирішити	Комп'ютерна програма з ШІ може відповісти на загальні питання, які вона покликана вирішити
Модифікація в програмі призводить до зміни її структури	Програми ШІ можуть поглинати нові модифікації, поєднуючи разом дуже незалежні фрагменти інформації. Отже, ви можете змінити навіть невелику частину інформації про програму, не зачіпаючи її структуру
Модифікація не є швидкою і легкою. Це може привести до негативного впливу на програму	Швидка і проста модифікація програми

Сфери застосування ШІ:

- автоматичний переклад;
- розпізнавання текстів;
- інтелектуальні системи інформаційної безпеки;
- отримання бізнес-аналітики;
- вилучення інформації;
- розпізнавання мови;
- розпізнавання зорових образів;
- розуміння і аналіз текстів на природній мові;
- робототехніка;
- експертні системи;
- аналіз зображень.

Останнім часом стався вражаючий ривок в області розвитку і особливо застосування штучного інтелекту, заснованого на використанні нейронних мереж. Отримано грандіозні результати при вирішенні таких завдань як розпізнавання мови, зображень і осіб. Дані технології засновані на досить

грубому копіюванні роботи людського мозку і не завжди дають очікувані результати. Завдання науки зрозуміти, як працює штучний інтелект. Технології часто починають працювати раніше нашого розуміння всіх подробиць їх роботи. Без такого розуміння неминуче виникають різного роду інциденти. Прикладом такого потенційно негативного ефекту може служити атомна енергетика (Фукусіма і Чорнобиль). Таке ж можливо і з штучним інтелектом, якщо не буде повного розуміння того, як він працює.

Основна проблема в теорії штучного інтелекту – зрозуміти, чому працюють нейронні мережі, незважаючи на те, що, з точки зору класичної математики, завдання побудови нейронних мереж некоректне, тому що кількість спостережень (навчальних прикладів) на кілька порядків менше числа визначених параметрів, але, тим не менш, на практиці мережа працює. Теоретичного розуміння, чому мережа працює у нас поки немає. Хоча це не повинно нас зупиняти від того, щоб ці технології масово впроваджувати. Основне завдання вчених – якомога швидше дізнатися, як технології ШІ працюють. Для підняття ШІ на новий рівень розвитку та отримання передбачуваних і надійних результатів необхідно побудувати нову або істотно доопрацювати існуючу теорію ШІ. Вирішальне слово тут має залишитися за математикою, тому що саме вона є «мовою всесвіту».

Наукові дослідження та приклади впровадження ШІ показують, як компанії, що використовують нові можливості ШІ, здійснюють технологічний прорив, отримують відчутний результат і конкурентну перевагу. ШІ не просто дозволяє істотно модернізувати багато технологічних і соціальні процеси, роблячи їх ефективніше (підвищуючи продуктивність праці і розширюючи можливості людини), він змінює саму природу праці, кардинально перебудовуючи процеси управління та висуваючи нові вимоги до набору компетенцій, змінюючи характер взаємодії людини та машини.

У зв'язку з швидким розвитком технологій штучного інтелекту і широким застосуванням додатків на його основі, бізнесу часто задають питання з серії «чи багато людей втратять роботу через впровадження штучного інтелекту?» Наприклад, за підсумками опитування, проведеного Центром експертизи штучного інтелекту Edelman (*Edelman AI Center of*

Expertise) за підтримки Всесвітнього економічного форуму, 91 % керівників і 84 % звичайних громадян вважають, що прихід ШІ ознаменує нову технологічну революцію. Разом з тим, учасники обох фокус-груп всерйоз побоюються наслідків впровадження ШІ для суспільства, бізнесу і держави. Респонденти привели цілий круг можливих проблем – від розумних іграшок, які будуть вторгатися в особистий простір дитини, до погіршення умов життя малозабезпечених і втрати людиною інтелектуальних здібностей [4].

Кей Ферт-Баттерфілд, яка очолює програму ВЕФ по штучному інтелекту і машинного навчання, заявила, що «з отриманих результатів чітко випливає, що представники бізнесу та уряду повинні комплексно оцінити безліч проблем, що існують в сфері ШІ, і вжити відповідні заходи, оскільки потенційні негативні наслідки приходу ШІ можуть звести на нанівець усі плюси цих технологій. Світовій спільноті потрібно знати про фактори ризику, пов'язаних з такою глибокою трансформацією, і підготувати умови, в яких штучний інтелект буде приносити користь всім людям».

Штучний інтелект вплине не на кількість робочих місць, а, скоріше, на їх утримання. Все це ставить перед бізнесом нові завдання по розширенню компетенцій і трансформації свідомості людей при підготовці їх до фундаментальних змін.

Аналізуючи потенціал штучного інтелекту, дослідники почали шукати нові сфери його застосування, перш за все – в ув'язці з вдосконаленням бізнес-процесів. Застосування ШІ дозволяє зробити бізнес-процеси гнучкими і адаптивними, відмовитися від традиційних конвеєрів і перейти до ідеї інтеграції просунутих систем штучного інтелекту і людей. Цей підхід радикально змінює взаємодію машини і людини, формує інтегровані команди з роботів і людей. Такі команди здатні по ходу виконання виробничих операцій швидко обробляти великі масиви даних, засвоювати нову інформацію та підлаштовуватися під безперервні зміни. Можливості ШІ дозволяють компаніям по-новому провести реінжиніринг своїх бізнес-процесів, істотно підвищити їх продуктивність і знизити витрати. Таким чином, одне з основних напрямків розвитку і впровадження ШІ в промисловості – реінжиніринг бізнес-процесів.

Іншим напрямком розвитку і впровадження ІІІ є доповнення і розширення людських можливостей, коли машини виконують те, що найкраще вони вміють (повторювані, монотонні завдання з обробкою колосального обсягу даних), а люди виконують лише те, що найкраще вміють (робота з неоднозначною інформацією, умовивід в складних випадках, прийняття рішень в умовах з високим рівнем невизначеності, творчість, тощо). Цей напрямок прийнято назвати третьою хвилею бізнес-трансформації.

До першої хвилі трансформації відносять стандартизацію бізнес-процесів (кожна операція вимірна, оптимізована і стандартизована). До другої хвилі трансформації відносять автоматизацію (реінжиніринг бізнес-процесів на основі інформаційних технологій і обчислювальної техніки). Третя хвиля трансформації бізнеспроцесів пов'язана з адаптивними бізнес-процесами, які дозволяють радикальним чином перетворити бізнес і спираються на обробку даних в режимі реального часу замість виконання заздалегідь запланованих кроків.

Симбіоз людини і машини висуває нові вимоги до кваліфікації працівників. Співробітник повинен вміти: формулювати питання для інтелектуального агента на самих різних рівнях абстракції; ефективно взаємодіяти з інтелектуальним агентом при досягненні поставлених цілей; навчати інтелектуальних агентів новим технологічним навичкам і вчитися самому; удосконалювати модель (інтерфейс) взаємодії з інтелектуальним агентом; приймати спільні з ІІІ рішення в умовах підвищеної невизначеності; здійснювати пошук нових способів вдосконалення бізнес-процесів для підвищення їх ефективності.

Стале уявлення про те, що ІІІ збирається «захопити світ» і виключити присутність людини не відповідає дійсності та має змінитися на новий погляд – не виключається присутність людини на робочих місцях, а розширюються її можливості за рахунок співпраці з ІІІ, підвищуючи продуктивність людського праці та вирішуючи завдання, які раніше вважалися неможливими.

3. Области застосування штучного інтелекту

1. **Алгоритмічна торгівля** – використання складних систем штучного інтелекту для прийняття торгових рішень зі швидкістю, що перевищує швидкість, на яку здатний людський організм. Це дозволяє робити мільйони угод в день без будь-якого втручання людини. Автоматизовані торговельні системи зазвичай використовуються великими інституційними інвесторами.

2. **Дослідження ринку та інтелектуальний аналіз даних.** Кілька великих фінансових установ вклали кошти в розвиток ШІ, щоб використовувати його в їх інвестиційній практиці. Розробки BlackRock AI, Aladdin, використовуються як всередині компанії, так і для її клієнтів, допомагаючи в прийнятті інвестиційних рішень. Широкий спектр функціональних можливостей даної системи включає обробку природної мови для читання тексту, такого як новини, звіти брокерів і канали соціальних мереж. Потім система оцінює настрій в згаданих компаніях і присвоює їм оцінку. Банки, такі як UBS і Deutsche Bank, використовують систему ШІ під назвою Sqream (*Sequential Quantum Reduction and Extraction Model*) – модель послідовної квантової редукції і екстракції), яка може обробляти дані для розробки профілів споживачів та зіставляти їх з продуктами, які вони, швидше за все, забажають. Goldman Sachs використовує Kensho, платформу аналітики ринку, яка об'єднує статистичні обчислення з великими даними і обробкою природної мови. Його системи машинного навчання використовують дані в Інтернеті та оцінюють кореляції між світовими подіями та їх впливом на ціни фінансових активів. Інформація, витягнута системою ШІ з прямої трансляції новин, використовується в прийнятті інвестиційних рішень.

3. **Управління особистими фінансами.** Існують продукти, які використовують ШІ для допомоги людям в управлінні їх особистими фінансами. Наприклад, Digit – це додаток, заснований на штучному інтелекті, який автоматично допомагає споживачам оптимізувати свої витрати і заощадження, ґрунтуючись на своїх особистих звичках та цілях. Додаток може аналізувати такі фактори, як щомісячний дохід, поточний баланс і звички до

витрат, потім приймати власні рішення та переводити гроші на окремий ощадний рахунок. Wallet.AI, що розвивається в Сан-Франциско стартап, створює агентів, які аналізують дані, які генерує споживач, при взаємодії зі смартфонами і соціальними мережами, щоб проінформувати споживача про свої витрати.

4. **Управління фінансовим портфелем.** Автоматизовані помічники-порадники стають все більш широко використовуватися в галузі управління інвестиціями. Автоматизовані системи надають фінансові консультації і поради в управлінні фінансовим портфелем з мінімальним втручанням людини. Цей клас фінансових консультантів працює на основі алгоритмів, створених для автоматичного розвитку фінансового портфеля відповідно до інвестиційних цілей і схильністю до ризику клієнтів. Він може коригувати зміни в реальному часі на ринку і калібрувати портфель відповідно до побажань клієнта.

5. **Андеррайтинг.** Онлайн-кредитор Upstart аналізує величезна кількість споживчих даних і використовує алгоритми машинного навчання для побудови моделей кредитного ризику, які прогнозують ймовірність дефолту. Їх технологія буде ліцензована для банків, щоб вони могли використовувати її для оцінки своїх процесів. ZestFinance розробила свою платформу ZAML (*Zest Automated Machine Learning*) спеціально для кредитного андеррайтингу. Ця платформа використовує комп'ютерне навчання для аналізу десятків тисяч традиційних і нетрадиційних змінних (від транзакцій покупки до того, яким чином клієнт заповнює форму), що використовуються в кредитній індустрії, для оцінки позичальників. Платформа особливо корисна для присвоєння кредитних балів клієнтам з невеликою кредитною історією, таким як мілленіали.

Військова справа. Застосування ШІ є важливим трендом в створенні перспективних систем управління полем бою і озброєнням. За допомогою ШІ можливо забезпечити оптимальний і адаптивний до погроз вибір комбінації сенсорів і засобів ураження, скоординувати їх спільне функціонування, виявляти і ідентифікувати загрози, оцінювати наміри противника. Істотну роль ШІ грає в реалізації тактичних систем доповненої реальності. Наприклад,

III дозволяє забезпечити класифікацію та семантичну сегментацію зображень, локалізацію та ідентифікацію мобільних об'єктів для ефективного цілевказування та ураження.

Спецслужби. Британські спецслужби борються з фейковий новинами за допомогою штучного інтелекту, який розпізнає активність «фабрики тролів». За інформацією Центру урядового зв'язку Великобританії, штучний інтелект бореться з фейком, звіряючи дані з надійними джерелами, виявляючи маніпуляції із зображеннями і відео та блокуючи підозрілих ботів.

Важка промисловість. Роботи стали поширені в багатьох галузях промисловості та часто займаються роботою, яка вважається небезпечною для людей. Роботи виявилися ефективними на робочих місцях, пов'язаних з повторюваними рутинними завданнями, які можуть привести до помилок або нещасних випадків через зниження концентрації з плином часу. Також широке застосування роботів відбувається в роботах, які люди можуть вважати принизливою.

У 2014 році Китай, Японія, Сполучені Штати, Республіка Корея і Німеччина разом склали 70 % від світового обсягу продажів роботів. В автомобільній промисловості, секторі з особливо високим ступенем автоматизації, в Японії була найвища щільність промислових роботів в світі: 1414 роботів на 10 000 співробітників. *Медицина.* Штучні нейронні мережі, такі як технологія Concept Processing в програмному забезпеченні EMR (*Electronic Medical Record*), використовуються в якості клінічних систем прийняття рішень для медичної діагностики. Інші завдання в медицині, які потенційно можуть виконуватися штучним інтелектом і починають розроблятися, включають:

- комп'ютерна інтерпретація медичних зображень. Такі системи допомагають сканувати цифрові зображення, наприклад від комп'ютерної томографії, для типових проявів і для виділення помітних відхилень, таких як можливі захворювання. Типовим застосуванням є виявлення пухлини;

– аналіз серцевого ритму. Проект Watson – це ще одне використання ШІ в цій області, програма питань / відповідей, яка створена для допомоги лікарів-онкологів;

- роботи-помічники для догляду за людьми похилого віку;
- обробка медичних записів для надання більш корисної інформації;
- створення планів лікування;
- виявлення підвищеного ризику захворювань;
- допомога в повторюваних завданнях, включаючи управління прийомом медикаментів;
- надання консультацій;
- створення ліків;
- використання людиноподібних манекенів замість пацієнтів для клінічного навчання.

У даний час в галузі охорони здоров'я працює понад 90 стартапів, заснованих на застосуванні ШІ.

Управління людськими ресурсами та рекрутинг. Існує три способи використання ШІ для управління людськими ресурсами та найму фахівців. ШІ використовується для перегляду резюме і ранжирування кандидатів за їх рівнем кваліфікації. ШІ також використовується для прогнозування успіху кандидата в заданих ролях через платформи зіставлення посад. І нарешті, ШІ використовується при створенні чат-ботів, які можуть автоматизувати повторювані комунікаційні завдання.

Як правило, процес перегляду резюме включає в себе аналіз і пошук інформації в базі даних резюме. Стартапи, такі як Romato, створюють алгоритми машинного навчання для автоматизації процесів перевірки резюме. Система Romato AI націлена на автоматизацію перевірки технічних претендентів на позиції в технічних фірмах. ШІ Romato виконує більше 200000 обчислень на кожне резюме за лічені секунди, а потім розробляє власне технічне інтерв'ю на основі корисних навичок.

У 2016–2017 роках компанія споживчих товарів Unilever використовувала штучний інтелект, щоб відобразити всіх співробітників початкового рівня. ШІ Unilever використовував ігри, засновані на нейробіології, записані інтерв'ю та аналіз лицевих і мовних сигналів, щоб передбачити успіх кандидата в компанії. Компанія Unilever співпрацювала з Pymetrics і HireVue щоб створити нову систему аналізу на основі ШІ і збільшити число розглянутих кандидатів з 15000 до 30000 протягом одного року. Unilever також скоротив час на обробку заяв від 4 місяців до 4 тижнів і заощадив понад 50 000 годин часу рекрутерів.

Розпізнавання мови і аналіз особи. ШІ впливає на сферу управління людськими ресурсами. Одне з досягнень в ШІ полягає в розробці чатів для рекрутингу. TextRecruit випустив ARI (автоматизований інтерфейс рекрутингу) – набір чатів для рекрутингу, який призначений для проведення двосторонніх текстових бесід з кандидатами. ARI автоматизує публікацію вакансій, рекламних оголошень, скринінгу кандидатів, планування співбесід і розвиток відносин кандидатів з компанією в міру просування по рекрутинговому процесу. ARI в даний час пропонується в рамках платформи участі в проекті TextRecruit.

Музика. Хоча еволюція музики завжди знаходилась під впливом технологій, штучний інтелект дозволив за допомогою наукових досягнень створювати людиноподібні композиції.

Серед найбільш відомих проект Девіда Коуп, який створив ШІ під назвою Emily Howell відомим в області алгоритмічної комп'ютерної музики. Алгоритм, що лежить в основі Емілі Хауелл, зареєстрований як патент США.

Інші розробки, такі як AIVA (*Artificial Intelligence Virtual Artist*), зосереджені на створенні симфоній, в основному класичної музики для фільмів. Ця розробка досягла популярності, ставши першим віртуальним композитором, який був визнаний музичною професійною асоціацією.

Штучний інтелект може навіть створювати музику, придатну для використання в медичних умовах. Melomics (обчислювальна система автоматичного композиції музики, заснована на біоінспірованих алгоритмах) використовує комп'ютерну музику для зняття стресу і болю.

Більш того, така ініціатива, як Google Magenta, що розробляється командою Google Brain, дозволяє створювати за допомогою штучного інтелекту чарівні музичні твори.

У дослідницькій лабораторії Sony CSL програмне забезпечення Flow Machines створює поп-пісні, вивчаючи стилі музики з величезної бази даних музичних творів. Аналізуючи унікальні комбінації стилів і методи оптимізації, ШІ може скласти музику в будь-якому існуючому стилі.

Новини, видавництво і письменство. Компанія Narrative Science робить комп'ютерні новини та звіти комерційно доступними, включаючи узагальнення спортивних подій на основі статистичних даних з гри на англійській мові. Вона також готує фінансові звіти та проводить аналіз нерухомості. Аналогічно, компанія Automated Insights генерує персоналізовані інтерв'ю для Yahoo Sports Fantasy Football. Провідні медіа-компанії, такі як Associated Press, Forbes, The New York Times, Los Angeles Times і ProPublica, почали автоматизувати новинний контент. З'явилося таке поняття, як автоматизована журналістика.

Echobox – це компанія, яка розробляє програмне забезпечення, що допомагає видавцям збільшувати трафік шляхом «розумного» розміщення статей на платформах соціальних мереж, таких як Facebook і Twitter. Аналізуючи великі обсяги даних, ШІ дізнається, як конкретні аудиторії реагують на різні статті в різний час доби. Потім обирає кращі історії для публікації та найкращий час, щоб опублікувати їх. Він використовує як історичні дані, так і дані в реальному часі, щоб зрозуміти, що спрацювало добре в минулому, а також те, що в даний час має тенденцію в Інтернеті.

Інша компанія, яка називається Yseor, використовує штучний інтелект, щоб перетворити структуровані дані в інтелектуальні коментарі та рекомендації на природній мові. Yseor може писати фінансові звіти, виконавчі резюме, персоналізовані продажі або маркетингові документи і багато іншого зі швидкістю тисяч сторінок в секунду і на декількох мовах, включаючи англійську, іспанську, французьку та німецьку.

Boomtrain – приклад ШІ, який покликаний навчитися найкраще залучати кожного окремого читача до точних статей – відправлених по правильному

каналу в потрібний час – це буде найбільш актуально для читача. Це як персональний редактор для кожного окремого читача, що підбира найкращі статті саме для нього.

Існує також можливість того, що в майбутньому ШІ буде писати літературні твори. У 2016 році японський ШІ написав невелику історію і майже виграв літературну премію.

Онлайнові та телефонні служби підтримки клієнтів. Штучний інтелект реалізується в автоматизованих онлайн-помічників, які можна розглядати як чат-боти на веб-сторінках. Це може допомогти підприємствам знизити витрати на наймання і навчання співробітників. Основною технологією для таких систем є природна обробка мови. Компанія Rypestream використовує автоматизоване обслуговування клієнтів для свого мобільного застосування, призначеного для спрощення зв'язку з клієнтами.

У даний час великі компанії інвестують в ШІ з метою обробки проблемних клієнтів. Google-платформа може ідентифікувати сердитих клієнтів через особливості їх мови і реагувати відповідним чином.

Технічне обслуговування телекомунікацій. Багато телекомунікаційних компаній використовують евристичний пошук в управлінні своїми співробітниками, наприклад, BT Group розгорнула евристичний пошук в додатку для планування, яке забезпечує робочі графіки 20 тисяч інженерів. Великі надії покладаються на використання систем штучного інтелекту для управління мережами стільникового зв'язку 6G.

Розвага та ігри. У 1990-х роках були зроблені перші спроби масового виробництва штучного інтелекту для освіти або відпочинку. Цей напрям отримав значне розповсюдження з цифровою революцією, з'явилися такі види ШІ, як тамагочі, інтерактивна іграшка Furby, домашні тварини з інтелектуальними функціями та автономією Aibo.

Такі компанії, як Mattel, створюють асортимент іграшок з підтримкою ШІ для дітей у віці трьох років. Використовуючи запатентовані системи ШІ і засоби розпізнавання мови, вони можуть розуміти розмови, давати інтелектуальні відповіді та швидко вчитися.

ШІ також застосовується в індустрії ігор. Наприклад, в відеоіграх використовуються боти, які призначені для того, щоб грати роль супротивників, у випадках коли участь людей недоступна або небажана. У 2018 році дослідники з Корнельського університету створили пару генеративно-змагальних мереж і навчили їх на прикладі гри-шутера Doom. В процесі навчання нейронні мережі визначили основні принципи побудови рівнів цієї гри і після цього вони стали здатні генерувати нові рівні без допомоги з боку людей.

Транспорт. Автомобільний транспорт. Для автоматичних коробок передач в автомобілях були розроблені контролери нечіткої логіки. Наприклад, ще в 2006 Audi TT, VW Touareg і VW Caravell почали використовувати DSG коробку передач, яка заснована на нечіткій логіці. Ряд моделей Škoda також в даний час включає контролер на основі нечіткої логіки.

Сьогоднішні автомобілі тепер мають допоміжні функції, засновані на ШІ, такі як розширені засоби круїз-контролю. ШІ використовується для оптимізації додатків управління дорожнім трафіком, що, в свою чергу, скорочує час очікування, споживання енергії і шкідливі викиди на цілих 25 %. В майбутньому будуть розроблені повністю автономні автомобілі. Очікується, що ШІ на транспорті забезпечить безпечне, ефективне та надійне транспортування, мінімізуючи згубний вплив на навколишнє середовище і суспільство. Основною проблемою розвитку даного типу ШІ є той факт, що транспортні системи – це складні системи, що включають дуже велику кількість компонент і різних сторін, кожна з яких має різні, часто суперечливі цілі.

Залізничний транспорт. створено програмно-апаратні комплекси, які працюють за технологією технічного зору. Комплекси містять обчислювальний блок, відеокамери, пристрій позиціонування та інше обладнання. Такі комплекси допомоги машиністу локомотиву здійснюють функції, засновані на штучному інтелекті, накопичуючи дані про вчинені раніше поїздки і використовуючи їх при оцінці середовища.

Інші галузі застосування. Різні засоби ШІ також широко використовуються в області забезпечення безпеки, розпізнаванні мови і

тексту, інтелектуального аналізу даних і фільтрації спаму в електронній пошті. Також розробляються програми для розпізнавання жестів (розуміння мови жестів машинами), індивідуальне розпізнавання голосу, глобальне розпізнавання голосу (в галасливій кімнаті), розпізнавання особи для інтерпретації емоцій і невербальних сигналів. Інші додатки – роботизована навігація, подолання перешкод і розпізнавання об'єктів.

Об'єднання штучного інтелекту з експериментальними даними в 200 разів прискорило створення нового різновиду металевого скла. Складна природа нового матеріалу робить його більш міцним, легким і корозійно-стійким, ніж сучасна сталь. Група, очолювана вченими Національної лабораторії прискорювачів SLAC Міністерства енергетики США, Національного інституту стандартів і технологій та Північно-західного університету США, повідомила про скорочення витрат для виявлення і поліпшення металевого скла на частку часу і вартості.

ШІ розвивається з такою неймовірною швидкістю, що іноді це здається чарівним. Серед дослідників і розробників існує думка, що штучний інтелект може стати настільки сильним, що людям буде важко його контролювати. Люди розробили системи штучного інтелекту, запровадивши в них всі можливі інтелектуальні можливості, для яких самі люди зараз здаються загрозливими. Загроза конфіденційності:

- програма ШІ, яка розпізнає мову і розуміє природну мову, теоретично здатна розуміти кожне повідомлення по електронній пошті та телефону;

- загроза людській гідності;

- системи ШІ вже почали замінювати людей в декількох галузях. Він не повинен замінювати людей в секторах, де вони займають гідні посади, пов'язані з етикою, таких як догляд за хворими, хірург, суддя, співробітник поліції та інші;

- загроза безпеки – системи ШІ, що самовдосконалюються, можуть стати настільки могутнішими, ніж люди, і може бути дуже важко зупинити досягнення їхніх цілей та привести до непередбачених наслідків.

Література до теми 6:

1. Artificial Intelligence Innovation Deloitte Report/ URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Artificial-Intelligence-Innovation-Report-2018-Deloitte.pdf>
2. Global Artificial Intelligence Industry Whitepaper. URL: <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-ai-development-white-paper.html>
3. Офіційний сайт Oracle Corporation URL: <https://blogs.oracle.com/bigdata/post/whatx27s-the-difference-between-ai-machinelearning-and-deep-learning>
4. Англо-український словник термінів з інформаційних технологій та кібербезпеки / ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. Я. Гладун, О. О. Пучков, І. Ю. Субач, К. О. Хала. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 380 с.
5. Nilsson N.J. The quest for artificial intelligence: a history of ideas and achievements. New York : Cambridge University Press, 2009. 707 p. URL: <https://ai.stanford.edu/~nilsson/QAI/qai.pdf>.
6. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. Радио и связь, 1985. 376 с.
7. Подскребко О.С. Розробка структури системи підтримки прийняття рішень з управління виробничою логістикою промислового підприємства. Бізнес Інформ. 2019. № 4. С. 139–146.
8. Цифрова трансформація бізнесу. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>.
9. Engelmores R.S. Artificial intelligence and knowledge based systems: origins, methods and opportunities for NDE. Knowledge Systems Laboratory. Computer Science Department. Stanford University 20 p. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/38893222.pdf>
10. Gartner Identifies Five Emerging Trends That Will Drive Technology Innovation for the Next Decade. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-08-18-gartner-identifies-five-emerging-trends-that-will-drive-technology-innovation-forthe-next-decade>

11. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 16.02.2021).

12. Про затвердження плану пріоритетних дій Уряду на 2020 рік: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 9 вересня 2020 р. № 1133-р / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1133-2020-%D1%80#n4>

ТЕМА 7. ВЕЛИКІ ДАНІ (Big Data)

1. Місце Big Data в інформаційних технологіях
2. Методи і технології аналізу та візуалізації даних
3. Життєвий цикл управління даними з використанням технології Data Mining
4. Інтелектуальний аналіз даних як основа прийняття рішень

1. Місце Big Data в інформаційних технологіях

Практично всі відомі матеріальні технології зводяться до процесу переробки, обробки або збору специфічної для них вихідної сировини або якихось інших компонентів з метою отримання якісно нових продуктів. Логічно інформаційні технології мало чим відрізняються від матеріальних технологій, на вході «сирі» дані (неповні, неточні, нечіткі, розпливчасті, перекручені), на виході – структуровані, в формі, яка є зручнішою для сприйняття людиною, а витягнута з них інформація силою інтелекту (природного або штучного) перетворюється в корисні знання.

Дані – це виражені в різній формі «сирі» факти, які самі по собі не несуть корисного сенсу до тих пір, поки не поставлені в контекст, належним чином не організовані і не впорядковані в процесі обробки. Інформація з'являється в результаті аналізу оброблених даних людиною (комп'ютером), цей аналіз надає даним сенс і забезпечує їм споживчі якості.

На інформаційні технології повинні поширюватися загальні закономірності, згідно яких розвиваються всі інші технології, а це перш за все збільшення кількості сировини, що переробляється, сприяє підвищенню якості переробки.

Світовий обсяг оцифрованої інформації зростає по експоненті. Починаючи з 1980-х років цифрова інформація подвоюється кожні 40 місяців. За даними компанії IBS, до 2003 року світ накопичив 5 ексабайт даних (1 ЕБ = 1 млрд гігабайтів), а тепер ця кількість породжується кожні два дні. До 2008 року цей обсяг зріс до 0,18 зеттабайт (1 ЗБ = 1024 ексабайта), до 2011 року – до 1,76 зеттабайт, до 2013 року – до 4,4 зеттабайт. У травні 2015 року

глобальна кількість даних перевищила 6,5 зеттабайт. До 2025 року, за прогнозами, людство сформує 163 зеттабайт інформації.

В даний час площа всіх великих датацентрів в світі дорівнює площею 6000 футбольних полів. Як впоратися з такими обсягами? Наведемо таку цитату: «Даних стає все більше і більше, але при цьому не береться до уваги та обставина, що проблема аж ніяк не зовнішня, вона викликана не стільки неймовірною кількістю даних, скільки нездатністю старими методами впоратися з новими обсягами. Спостерігається дисбаланс – здатність породжувати дані виявилася сильнішою, ніж здатність їх переробляти» [1]. Під назвою Big Data ховається якісний перехід в комп'ютерних технологіях, здатний спричинити серйозні зміни. Не випадково цей перехід називають новою технічною революцією.

Існує безліч визначень Big Data. Узагальнюючи, можна надати наступне визначення. ***Big Data (великі дані)*** – це величезні обсяги неоднорідної, неструктурованої або слабо структурованої, істотно розподіленої і інтенсивно зростаючої цифрової інформації, що змінюється, яку неможливо обробити традиційними засобами. А також методи, технології і засоби їх збору, зберігання, обробки і аналізу з метою отримання результатів, що сприймаються людиною.

Для Big Data були сформульовані визначальні характеристики. Вперше в 2001 р. **ознаки «Три V»** виділив провідний аналітик компанії Gartner Дуг Лані [2], а саме, об'єм, швидкість, різноманітність.

Volume (об'єм). Вважається, що Big Data починаються з обсягів в петабайт (1024 терабайт). Щоб уявити цей обсяг, розглянемо приклад. У Національній бібліотеці України ім. В. І. Вернадського функціонує портал Наукової періодики України. Редакції понад 2700 наукових періодичних видань України надають всі свої статті протягом 10 років. За цей час обсяг порталу склав близько 1 мільйона статей. Якщо припустити, що розмір статті в середньому становить 1 мегабайт, то обсяг ресурсів цього порталу становить 1 терабайт. Це на три порядки нижче мінімального обсягу для Big Data, тобто через десять тисяч років успішного функціонування цього порталу він накопичить обсяги, характерні для Big Data.

Big Data з'являються тоді, коли сотні мільйонів людей об'єднуються в співтовариства та викладають свої інформаційні ресурси, або об'єднані центри наукових досліджень надають дані результатів своїх досліджень, наприклад у 2017 році дата-центр CERN (Європейська організація з ядерних досліджень) перевищив розмір 200 петабайт і щорічно цей обсяг збільшується ще на 15 петабайт. Якщо помістити в DVD все породжені в світі за день дані і покласти ці диски один на одного, то вийде стопка, яка двічі перевищує відстань до Місяця.

Velocity (швидкість) є однією з важливих характеристик Big Data з точки зору їх практичного використання. Під швидкістю розуміється як швидкість приросту (надходження, накопичення) даних, так і швидкість їх обробки з метою отримання кінцевих результатів. Крім того, в цю категорію включаються характеристики інтенсивності та обсягів інформаційних потоків. Для цього технологія обробки таких даних повинна допускати можливість їх аналізу вже в момент їх породження (іноді її називають «оперативною аналітикою»), тобто до того, як вони потраплять в сховище даних.

Кілька цифр, що характеризують цю категорію, які взяті з [3] і деяких інших джерел.

1. *YouTube*: Має понад 1 мільярд зареєстрованих користувачів і щомісяця сайт відвідують 1,9 мільярда користувачів. Щохвилини закачується нових фільмів на 100 годин і скачується фільмів на 700 тисяч годин. Для перегляду фільмів, вивантажених в YouTube протягом дня, буде потрібно 15 років.

2. *Facebook*: Має 1,4 мільярда користувачів. Щодня на сайт вивантажується 100 терабайт даних і щохвилини ставляться більш 34 тисячі лайків. Кожну хвилину завантажується 200000 фотографій. Щомісяця викладається у відкритий доступ 30 млрд нових джерел інформації.

3. *Twitter*: Сайт має понад 645 мільйонів користувачів. Кожен день генерується 175 мільйон твітів.

4. *Google*: Кожну хвилину відпрацьовується 2,4 мільйона пошукових запитів (40000 запитів за секунду). Кожен день обробляється 25 петабайт даних.

Щохвилини в світі надсилається 204 млн електронних листів.

За словами фахівців, до категорії Big Data відноситься більшість потоків даних понад 100 Гб в день.

Variety (різноманітність). Можливість сприймати, зберігати та обробляти різні дані. Говорячи про різноманіття, мається на увазі наступне.

1. *Різні джерела отримання даних.* Наведемо приклади джерел виникнення великих даних:

- безперервно надходять дані з вимірювальних пристроїв;
- події від радіочастотних ідентифікаторів;
- потоки повідомлень з соціальних мереж;
- метеорологічні дані;
- потоки даних про місцезнаходження абонентів мереж стільникового зв'язку, пристроїв аудіо- і відеореєстрації; – дані дистанційного зондування Землі.

2. *Різні способи представлення даних.* Так сигнали, що надходять від датчиків, відрізняються від текстів наукових статей.

3. *Різні формати зберігання (надходження) даних.* Це можуть бути тексти, аудіо- і відео дані, зображення. Більш того, одні й ті ж дані можуть бути представлені в різних форматах. Усна мова людини може бути представлена в аудіо-форматі та у вигляді текстового файлу.

4. *Семантична різноманітність.* Семантика одних і тих же даних може бути представлена по-різному, наприклад, вік людини може бути вказаний кількісно або у вигляді таких термінів, як дитина, юнак, дорослий чоловік.

5. *Різна ступінь структурованості даних.* Традиційні бази даних дозволяють зберігати структуровані дані, але фактично в даний час породжувані дані на 80 % є слабо структурованими або навіть неструктурованими.

Технологія Big Data дозволяє об'єднувати та обробляти дані, що володіють наведеним вище різноманіттям.

Зікопоулоус [4] запропонував додати ще дві ознаки – достовірність і цінність (значимість), таким чином отримавши «5V»:

Veracity (достовірність). Властивість, яка характеризує надійність даних. Технологія створення і використання традиційних баз даних (БД) передбачає, що в БД надходять ретельно відібрані та перевірені дані. У Big Data вихідні дані можуть бути «сирими», тобто надходять без будь-якої попередньої обробки, вони можуть бути суб'єктивними, випадковими та містити багато «шуму». Ще один критерій цієї характеристики – ступінь довіри до даних, що надходять. Хоча Big Data надають прекрасні можливості для аналізу і прийняття рішень, однак їх цінність багато в чому залежить від якості вихідних даних. Технологія Big Data враховує цю характеристику та дозволяє надійно працювати з такими даними.

Value (цінність). Коли йде мова про цінності даних, то мається на увазі їхня соціальна значимість з точки зору прикладних задач. За розрахунками IBS, тільки 1,5 % накопичених масивів даних має інформаційну значимість. Велика кількість даних – це добре, але якщо дані не становлять жодного інтересу, то вони не приносять користі.

Пізніше були запропоновані додаткові визначальні характеристики Big Data: «7V» та «10V».

Variability (мінливість). Під мінливістю Big Data мається на увазі ситуація, коли постійно змінюється сенс даних. Наприклад, це має місце, коли збір і обробка даних відбувається в процесі аналізу тестів і особливо при перекладі з однієї мови на іншу.

Volatility (волатильність, актуальність) – характеристика, яка визначає, який період часу старіння даних, коли вони стають нерелевантними або марними. Як довго їх треба зберігати? До ери Big Data дані могли зберігатися невизначено довго, використання для цих цілей декілька десятків терабайт не було обтяжливим. Більш того, їх можна було зберігати в чинній базі даних, не викликаючи при цьому проблем з ресурсами. Однак при наявності Big Data, враховуючи характеристики обсягу і швидкості, слід ретельно стежити за волатильністю даних. Необхідно встановити правила управління зберіганням даних з тим, щоб забезпечити ефективне їх використання.

Vulnerability (вразливість). Великі дані породжують нові проблеми їх безпеки. Злом великих даних призводить до великого зламу в цілому. Прикладом може служити злом бази даних соціальної мережі LinkedIn, в результаті якого було викрадено 167 млн облікових записів і 360 мільйонів відомостей про e-mail.

Validity (придатність, обґрунтованість) тісно пов'язана з достовірністю і характеризує, якою мірою наявні дані є точними і правильними з точки зору їх передбачуваного використання. За оцінкою Forbes [5] вчені наступним чином витрачають свій час для роботи з даними:

- збір даних – 19 %;
- очищення та систематизація даних – 60 %;
- підбір тестових даних – 3 %;
- аналіз даних для побудови моделі – 9 %;
- уточнення алгоритмів – 4 %; – інші види робіт з даними – 5 %.

Таким чином, вчений витрачає 80 % свого часу на підбір і підготовку даних перш, ніж приступити до їх аналізу. Перевагою використання великих даних для проведення аналітичних досліджень можна в повній мірі скористатися тільки тоді, коли дані ретельно відібрані, є релевантними і достовірними.

Visualization (візуалізація). Після отримання та обробки даних їх треба представити таким чином, щоб вони були читабельними та доступними. Саме це і має на увазі візуалізація.

Редактор журналу «Web 2.0 Journal» Дайон Хінчкліфф дав класифікацію Big Data [6], що дозволяє співвіднести технологію з результатом, який чекають від обробки Big Data. Він ділить підходи до Big Data на три групи:

- швидкі дані (*Fast Data*), їх об'єм вимірюється терабайтампетабайтними;
- велика аналітика (*Big Analytics*) – петабайтні-екзабайтні дані;
- глибоке проникнення (*Deep Insight*) – екзабайти-зеттабайти.

Групи розрізняються між собою не тільки оперованими обсягами даних, але й якістю рішення задач з їх обробки.

Обробка для Fast Data не передбачає отримання нових знань, її результати співвідносяться з апіорними знаннями та дозволяють судити про те, як протікають ті чи інші процеси, вона дає можливість краще й детальніше побачити те, що відбувається, підтвердити або відкинути якісь гіпотези. Тільки невелика частина з існуючих технологій підходить для вирішення завдань Fast Data. В цей список потрапляють деякі технології роботи зі сховищами. Швидкість роботи цих технологій має зростати синхронно із зростанням обсягів даних.

Завдання, які вирішуються засобами Big Analytics, помітно відрізняються, причому не тільки кількісно, але і якісно, а відповідні технології повинні допомагати в отриманні нових знань – вони служать для перетворення зафіксованої в даних інформації в нове знання. Однак на цьому середньому рівні не передбачається наявності штучного інтелекту при виборі рішень або будь-яких автономних дій аналітичної системи – вона будується за принципом «навчання з учителем». Інакше кажучи, весь її аналітичний потенціал закладається в неї в процесі навчання.

Вищий рівень, Deep Insight, передбачає навчання без вчителя та використання сучасних методів аналітики, а також різні способи візуалізації. На цьому рівні можливе виявлення знань і закономірностей, апіорно невідомих.

Виходячи з визначення Big Data, можна сформулювати основні **принципи роботи з великими даними** [7]:

1. *Розподільність.* Зберігати інформацію в одному місці безглуздо і практично неможливо. Тому технологія роботи з Big Data повинна використовувати розподілене зберігання, управління, обробку та аналіз даних, що знаходяться в різноманітних сховищах даних у всьому світі.

2. *Горизонтальна масштабованість.* Оскільки даних може бути як завгодно багато – будь-яка система, яка має на увазі обробку великих даних, повинна бути розширюваною. У 2 рази зріс обсяг даних – в 2 рази збільшили кластер і все продовжило працювати з такою ж продуктивністю.

3. *Відмовостійкість.* Принцип горизонтальної масштабованості має на увазі, що машин в кластері може бути багато. Наприклад, Hadoop-кластер

Yahoo має більш ніж 42000 машин. Це означає, що частина цих машин буде гарантовано виходити з ладу. Методи роботи з великими даними повинні враховувати можливість таких збоїв і переживати їх без будь-яких значущих наслідків.

4. *Локальність даних.* У великих розподілених системах дані розподілені по великій кількості машин. Якщо дані фізично знаходяться на одному сервері, а обробляються на іншому, витрати на передачу даних можуть перевищити витрати на саму обробку. Тому одним з найважливіших принципів проектування BigData рішень є принцип локальності даних – по можливості обробляємо дані на тій же машині, на якій вони зберігаються.

5. *Інтерпретація даних в процесі їх обробки.* Дані надходять до сховища такими, як є, без будь-якого їх попереднього опису, без зазначення їх структури і семантики. І тільки в процесі їх вибірки для обробки відбувається їх «осмислення».

Всі сучасні засоби роботи з великими даними так чи інакше слідують цим п'ятьом принципам.

2. Методи і технології аналізу та візуалізації даних

До теперішнього часу створено та адаптовано безліч методів і технологій для збору, агрегування, маніпулювання, аналізу і візуалізації великих даних. Ці методи і технології запозичені з різних областей, включаючи статистику, інформатику, прикладну математику та економіку. Це означає, що для отримання вигоди з великих даних, слід використовувати гнучкий міждисциплінарний підхід. Деякі методи і технології були розроблені для оперування значно меншими обсягами і різноманітністю даних, але були успішно адаптовані для Big Data. Інші були розроблені останнім часом, зокрема, для збору і аналізу великих даних.

Далі наводиться перелік і короткий опис методів і технологій аналізу і візуалізації, застосовні до Big Data, які взяті зі звіту McKinsey [8].

Методи аналізу великих даних можна поділити за групами:

– навчання асоціативним правилам – метод, який базується на правилах, що використовуються для навчання машин способом виявлення залежностей між даними у базах великих даних;

– класифікація – методи категоризації нових даних на основі принципів, раніше застосованих до вже наявних даних;

– кластерний аналіз – статистичний метод класифікації об’єктів, який призводить до поділу різноманітних груп на більш дрібні групи подібних (схожих) об’єктів, для яких критерій подібності заздалегідь не відомий;

– регресійний аналіз.

1. **Краудсорсінг (*Crowdsourcing*)** – метод збору, категоризація та збагачення даних силами широкого кола осіб, залучених на підставі публічної оферти, без вступу в трудові відносини, зазвичай за допомогою використання мережевих медіа.

2. **Змішання та інтеграція даних (*Data Fusion and Integration*)** – набір методів, що дозволяють інтегрувати і аналізувати різноманітні дані з різноманітних джерел для глибокого аналізу більш точно і ефективно, ніж з єдиного джерела даних. Як приклади методів цього класу є цифрова обробка сигналів і обробка природної мови.

3. **Навчання асоціативним правилами (*Association Rule Learning*)** – сукупність методів для аналізу необхідних взаємозв’язків, тобто «асоціативних правил», серед змінних в великих базах даних.

4. **Машинне навчання (*Machine Learning*)** – клас методів штучного інтелекту, характерною рисою яких є не пряме рішення задачі, а навчання в процесі застосування рішень безлічі подібних завдань. Включає навчання з учителем і без вчителя, а також використання моделей, побудованих на базі статистичного аналізу або машинного навчання, для отримання комплексних прогнозів на основі базових моделей.

5. **Обробка природної мови (*Natural Language Processing, NLP*)** – загальний напрямок штучного інтелекту та математичної лінгвістики, який вивчає проблеми комп’ютерного аналізу і синтезу природних мов. Стосовно до штучного інтелекту аналіз означає розуміння мови, а синтез – генерацію грамотного тексту. Багато NLP-методів є методами машинного навчання.

6. **Штучні нейронні мережі (*Artificial Neural Networks*)** – математична модель, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж – мереж нервових клітин живого організму.

7. **Мережевий аналіз (*Network Analysis*)** – набір методів, використовуваних для опису і аналізу відносин між дискретними вузлами в графі або мережі. В соціальній мережі аналізуються зв'язки між людьми в суспільстві або організації, наприклад, як переміщається інформація або хто має найбільший вплив на кого.

8. **Розпізнавання образів (*Pattern Recognition*)** – набір методів машинного навчання, які розвивають основи і методи класифікації та ідентифікації предметів, явищ, процесів, сигналів, ситуацій, об'єктів, що характеризуються кінцевим набором деяких властивостей і ознак.

9. **Прогнозна аналітика (*Predictive Analytics*)** – клас методів аналізу даних, концентруючись на прогнозуванні майбутньої поведінки об'єктів і суб'єктів з метою прийняття оптимальних рішень.

10. **Аналіз тональності тексту (*Sentiment Analysis*)**. Клас методів контент-аналізу в комп'ютерній лінгвістиці, призначений для автоматизованого виявлення в текстах емоційно забарвленої лексики і емоційної оцінки авторів (думок) по відношенню до об'єктів, мова про які йде в тексті.

11. **Імітаційне моделювання (*Simulation Modeling*)** – метод дослідження, при якому система, що вивчається, замінюється моделлю, з достатньою точністю описує реальну систему (побудована модель описує процеси так, як вони проходили б у дійсності), з якої проводяться експерименти, з метою отримання інформації про цю систему.

12. **Просторовий аналіз (*Spatial Analysis*)** – набір методів, які аналізують топологічні, геометричні або географічні властивості, представлені в наборі даних. Часто дані для просторового аналізу надходять з географічних інформаційних систем.

13. **A/B тестування (*A/B Testing*)** – контрольна група елементів порівнюється з набором тестових груп, в яких один або кілька показників були змінені для того, щоб з'ясувати, які зі змін покращують цільовий показник.

14. **Аналіз часових рядів (*Time Series Analysis*)** – сукупність математично-статистичних методів аналізу, призначених для виявлення структури часових рядів і для їх прогнозування. Сюди відносяться, зокрема, методи регресійного аналізу. Виявлення структури часового ряду, необхідної, щоб побудувати математичну модель того явища, яке є джерелом аналізованого часового ряду.

Технології та засоби роботи з Big Data.

Існує безліч технологій для агрегації, маніпулювання, управління та аналізу великих даних. Далі наводиться список найбільш відомих і використовуваних технологій і засобів.

- *Big Table* – запатентована розподілена система баз даних, побудована на основі *Google File System*;

- *Business Intelligence* (бізнес-аналітика) – сукупність методологій, процесів, архітектур і технологій, які перетворюють великі обсяги «сирих» даних в осмислену і корисну інформацію, придатну для бізнес-аналізу і для підтримки прийняття оптимальних тактичних і стратегічних рішень;

- *Cassandra* – вільно розповсюджувана система управління базами даних, призначена для маніпулювання даними величезного обсягу в розподілених системах;

- *Cloud Computing* (хмарні обчислення) – обчислювальна парадигма, в якій високо масштабовані обчислювальні ресурси, зазвичай сконфігуровані у вигляді розподілених систем, надаються в мережах як сервісів;

- *Data Warehouse* (сховище даних) – предметно-орієнтована інформаційна база даних, спеціально розроблена і призначена для підготовки звітів і аналізу даних з метою підтримки прийняття рішень в організації та є однією з основних компонент бізнесаналізу. виступає центральним репозиторієм даних, що надходять з різних джерел. зберігає поточні та історичні дані, будується на основі систем управління базами даних і систем підтримки прийняття рішень;

- *Distributed System* (розподілена система) – безліч комп'ютерів, які взаємодіють по мережі та об'єднані для вирішення загальної обчислювальної задачі;

- *Dynamo* – запатентована розподілена система зберігання даних, розроблена в Amazon;
- *Extract, Transform, And Load* (витягти, перетворити, завантажити) – використовується для отримання даних з зовнішніх джерел, перетворення їх для задоволення операційних потреб, і завантаження їх в базу даних або сховище даних;
- *Google File System* – запатентована розподілена файлова система. на її основі побудований Hadoop;
- *Hadoop* – проект фонду Apache Software Foundation, вільно розповсюджуваний набір утиліт, бібліотек і фреймворк для розробки і виконання розподілених програм, що працюють на кластерах з сотень і тисяч вузлів. використовується для реалізації пошукових і тематичних механізмів багатьох високонавантажених веб-сайтів, в тому числі, для Facebook і Yahoo!. Базується на Mapreduce і Google File System;
- *Hbase* – вільно розповсюджувана розподілена нереляційна база даних, яка створена на основі Big Table Google;
- *Mapreduce* – модель розподілених обчислень, представлена компанією Google, яка використовується для паралельних обчислень над дуже великими, аж до декількох петабайт, наборами даних в комп'ютерних кластерах. Ця модель реалізована в Hadoop;
- *Mashup* – веб-додаток, що об'єднує дані з декількох джерел в один інтегрований, наприклад, при об'єднанні картографічних даних Google Maps з даними про нерухомість з Craigslist виходить новий унікальний веб-сервіс, з самого початку не пропонований жодним з джерел даних;
- *R* – вільно розповсюджувана мова програмування – середовище програмування для статистичних і графічних обчислень;
- *Stream Processing* – технологія, призначена для обробки великих потоків даних в реальному масштабі часу.

Наочне представлення результатів аналізу великих даних таким чином, щоб її можна було легко сприймати, є ключовою проблемою аналізу даних, має принципове значення для їх інтерпретації. Сприйняття людини обмежені, і тому вчені продовжують вести дослідження в галузі вдосконалення сучасних

методів представлення даних у вигляді зображень, діаграм або анімацій. В якості ілюстрації наводимо кілька прогресивних методів візуалізації, які відносно недавно отримали поширення:

1. Хмара тегів (*Tag Cloud*) – кожному елементу в хмарі тегів присвоюється певний ваговий коефіцієнт, який корелює з розміром шрифту. У разі аналізу тексту величина вагового коефіцієнта безпосередньо залежить від частоти вживання (цитування) певного слова або словосполучення. Дозволяє читачеві в стислі терміни отримати уявлення про ключові моменти скільки завгодно великого тексту або набору текстів (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Хмара тегів їх кількості

2. Кластерграма (*Clustergram*) – метод візуалізації, що використовується при кластерному аналізі. Показує, як окремі елементи безлічі даних співвідносяться з кластерами в міру зміни. Вибір оптимальної кількості кластерів – важлива складова кластерного аналізу. Цей спосіб візуалізації дозволяє аналітику краще зрозуміти, як результати кластеризації змінюються в міру зміни кількості кластерів.

3. Історичний потік (*History flow*) допомагає стежити за еволюцією документа, над створенням якого працює одночасно велика кількість авторів. Зокрема, це типова ситуація для сервісів Wiki. По горизонтальній осі відкладається час, по вертикальній – внесок кожного з співавторів, тобто обсяг введеного тексту. Кожному унікальному автору присвоюється певний колір на діаграмі.

4. Просторовий потік (*Spatial Information Flow*) – діаграма дозволяє відстежувати просторовий розподіл інформації.

3. Життєвий цикл управління даними з використанням технології Data Mining

Життєвий цикл управління даних, який використовує технології Data Mining – процес напівавтоматичного аналізу великих баз даних з метою пошуку корисних фактів.

Пропонований життєвий цикл даних складається з **наступних етапів**: пошук, виявлення, збір, фільтрація і класифікація, аналіз даних, зберігання, обмін та публікація даних – рис. 7.2 [9].

1. Надходження (збір) даних – перший етап життєвого циклу даних. Велика кількість даних надходить з різних джерел: файли журналів, які ведуться на серверах, датчики різного виду, мобільні пристрої, дані, що надходять із супутників, результати наукових досліджень, дані обчислювальних експериментів, результати виконання пошукових запитів, дані, що породжуються в соціальних мережах, і багато інших. При зборі даних використовуються різноманітні методи отримання вихідних «сирих» даних з різних джерел. Розглянемо кілька методів збору даних та використовуються ними технології.

Файли журналів (*Log File*) – метод автоматичної реєстрації даних, пов'язаних з різними подіями, що відбуваються в автоматизованих системах. *Log File* використовуються практично у всіх комп'ютерних системах. Так, веб-сервер фіксує всі транзакції, що виконуються сервером. При наявності дуже великих файлів інформація запам'ятовується в базах даних, а не у вигляді тестових файлів.

Сенсорні дані (*Sensor Data*). Часто датчики використовуються для знімання фізичних характеристик, які потім перетворюються в сприймаються цифрові сигнали для їх збереження та обробки. До сенсорних даних можна віднести дані, які надходять у вигляді звукових, вібраційних, голосових хвиль, результатів фізичних, хімічних, біологічних, метеорологічних або інших видів досліджень, результатів знімання характеристик виробничих процесів.

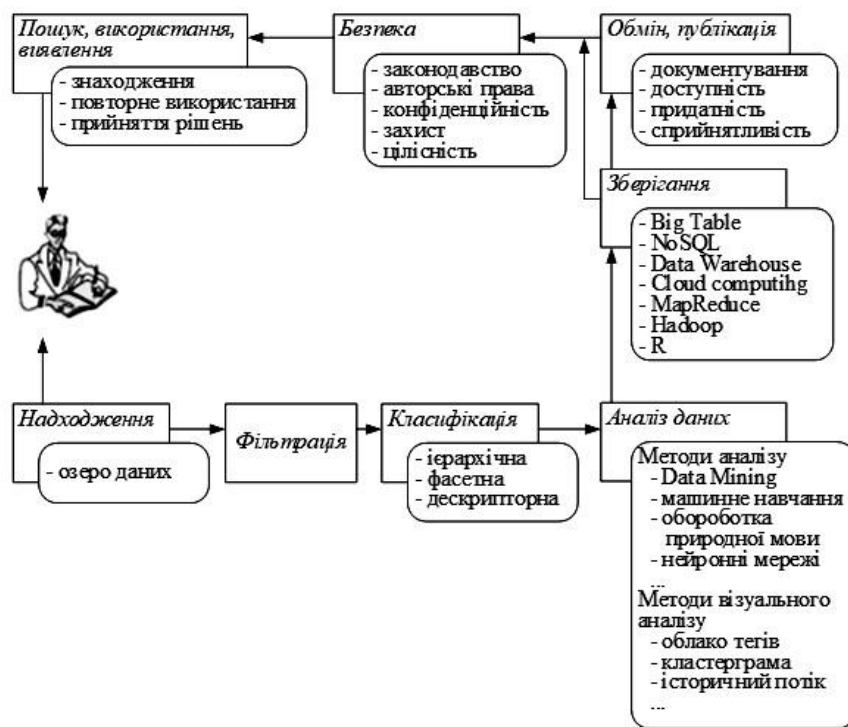


Рис. 7.2. Етапи життєвого циклу управління даними

Мобільні пристрої. За допомогою різних технологій, які вбудовуються в мобільні пристрої, можна отримувати і передавати інформацію про географічне розташування, сприймати аудіо- та відеоінформацію, робити фотографії, за допомогою сенсорних екранів і гравітаційних датчиків отримувати інформацію про стан здоров'я людини.

В результаті збору таких даних утворюється так зване озеро даних (*Data Lake*). Це централізоване сховище великих даних в «сирому», необробленому вигляді. У ньому зберігають дані з різних джерел, різних форматів, структуровані, слабо структуровані, неструктуровані та бінарні дані (зображення, аудіо-відеодані). Вони зберігаються як правило, в несистематизованому вигляді такими, як є, без будь-якої попередньої обробки. Це обходиться значно дешевше традиційних сховищ, в які поміщаються тільки структуровані дані. Озеро даних дозволяє аналізувати великі дані в початковому вигляді.

2. **Фільтрація даних.** У початкових даних може бути багато «шуму». Наприклад, при неякісному аудіозаписі фоновий шум може бути настільки сильним, що не дозволяє виділити корисну аудіо-інформацію з використання сучасних засобів розпізнавання, або камера відео-

спостереження справила зйомку в темний час і зображення є абсолютно чорним. Фільтрація дозволяє позбавитися від такої інформації.

3. **Класифікація даних.** Будь-які дані, що надходять, завжди мають якусь мінімальну інформацію. Наприклад, відомо, де саме встановлена відео-камера, куди вона спрямована і до якого часу доби прив'язані ті чи інші кадри, або що собою представляють наукові дані, результатами якого експерименту вони є, за яких умов експеримент проводився, тощо. Таким чином, будь-які дані, що надходять, володіють так званими метаданими, що можна використовувати для проведення початкової класифікації, яка є початковим кроком виявлення семантики даних. Ця семантика служить основою для проведення подальшого аналізу даних.

Методи класифікації даних – це сукупність прийомів поділу безлічі об'єктів на підмножини. У науці відомі три методи класифікації об'єктів: ієрархічний, фасетний, дескрипторний. Ці методи розрізняються за стратегією застосування класифікаційних ознак.

Ієрархічний метод – це метод, при якому задана безліч послідовно ділиться на підпорядковані підмножини, поступово конкретизуючи об'єкт класифікації. При цьому підставою розподілу служить деяка вибрана ознака. Сукупність одержаних угруповань при цьому утворює ієрархічну деревоподібну структуру.

Фасетний метод передбачає паралельний поділ множини об'єктів на незалежні класифікаційні групи. При цьому не передбачається жорсткої класифікаційної структури та заздалегідь побудованих кінцевих груп. Класифікаційні угруповання утворюються шляхом комбінації значень, взятих з відповідних фасетів.

Дескрипторний метод – відбір сукупності ключових слів або словосполучень, що описують певну предметну область або сукупність однорідних об'єктів. Вони піддаються нормалізації, на підставі цього створюється словник дескрипторів, який служить основою для проведення класифікації.

4. **Аналіз даних.** Аналіз даних дозволяє сприйняти і обробити величезні обсяги Big Data. Аналіз даних є складним завданням і залежить від

тих завдань, які треба вирішувати з використанням цих даних, висунутих вимог до точності і швидкості рішення, наявності технічних засобів і, нарешті, станів вихідних даних. Аналіз даних включає рішення наступних двох основних завдань:

- на першому етапі повинно бути вирішене завдання розкриття синтаксису даних, тобто виявлення структури даних, наприклад, які об'єкти представляють данні, якими властивостями вони володіють, що собою представляють значення цих властивостей, яким чином пов'язані між собою об'єкти, які природа та характеристики цих зв'язків;

- другий етап пов'язаний з розкриттям семантики даних. Це так званий етап інтелектуального аналізу даних.

Для гнучкої організації аналізу даних пропонується використовувати наступні принципи. По-перше, для досягнення поставлених цілей слід використовувати не один, а декілька релевантних методів аналізу. По-друге, для зберігання даних слід використовувати різні методи і пристрої зберігання, які можуть бути розподілені по комп'ютерам мережі. По-третє, слід надавати високоефективні методи і засоби доступу і обробки даних. Аналіз даних проводиться з урахуванням факторів гетерогенності, точності та складності даних, можливість їх масштабування.

5. **Зберігання, спільне використання, публікація.** Після збору, очищення і аналізу отримані дані запам'ятовуються у відповідних сховищах, до них надається доступ і / або вони публікуються для ознайомлення з ними широкого кола зацікавлених осіб. Великі за обсягом і такі, що інтенсивно використовуються, набори даних повинні зберігатися і управлятися з великим ступенем надійності, доступності та простоті використання. Інфраструктура зберігання повинна володіти достатнім ступенем гнучкості. Система зберігання повинна бути розподіленою. Така розподілена система зберігання повинна забезпечити підтримку цілісності, доступність, стійкість до відмов різного виду.

6. **Безпека.** Сфера застосування великих даних в сучасному світі практично не має меж. Розкриття, зміна або руйнування даних в Big Data може мати катастрофічні наслідки. Слід зазначити, що всі середовища для роботи з

великими даними схильні до ризиків. У зв'язку з цим необхідно забезпечувати надійний захист даних при їх зберіганні, передачі та обробці за рахунок впровадження і використання процедур технологічних рішень в області захисту інформації.

7. ***Пошук, використання, виявлення.*** Робота з даними забезпечує їх якість, збільшення їх значимості, можливості повторного використання, збереження з метою виявлення нової більш осмисленою інформації. Сфера цієї діяльності включає пошук, виявлення, управління, аутентифікацію, архівування, збереження і представлення даних.

Після публікації даних інші дослідники повинні мати можливість аутентифікувати і регенерувати їх у відповідності зі своїми інтересами для проведення досліджень.

4. Інтелектуальний аналіз даних як основа прийняття рішень

Використання інформаційних технологій є одним з ключових факторів підвищення ефективності функціонування економічних об'єктів. Як наслідок, зростають витрати на підтримку і розвиток ІТ, збільшується їх частка в загальній структурі витрат підприємств. При цьому суттєва частина цих витрат доводиться не на прийняття кінцевих рішень, а на створення та підтримку інфраструктури, необхідної для надійного та ефективного забезпечення функціонування сучасних інформаційних систем, в тому числі тих, які побудовані з використанням технологій Big Data.

Виділяють такі визначення інформаційної інфраструктури:

- сукупність різних взаємопов'язаних сервісів і систем, мереж, баз даних, програмних і апаратних засобів, що дозволяють організувати систему автоматизації виробничих і функціональних процесів підприємства;
- єдиний комплекс програмних, технічних, комунікаційних, інформаційних та організаційно-технологічних засобів забезпечення функціонування підприємства, а також засобів управління ними;
- комплекс взаємопов'язаних систем, побудований з апаратного комплексу та набору прикладного та системного програмного забезпечення:

технічних засобів захисту, систем зберігання і резервування інформації, каналів зв'язку, ІТ рішень із забезпечення інформаційної безпеки.

На рис. 7.3 представлено такі основні елементи інформаційної інфраструктури організації [9]. Аналітична піраміда інформаційної інфраструктури – ієрархічна сукупність програмних засобів, що забезпечують поступове перетворення операційних даних в агреговану інформацію, яка використовується для підтримки прийняття управлінських рішень. У свою чергу, апаратні та програмні засоби дозволяють організувати ефективне функціонування систем аналізу, є невід'ємною складовою системи автоматизації бізнес-процесів підприємства.

Трансакційні системи служать для збору інформації, її структурування та подання у вигляді, зручному для прийняття управлінських рішень. Такі системи містять аналітичні модулі, але їх переважно не відносять до аналітичних додатків і вони більше служать для збору первинної інформації. Такі системи визначають терміном OLTP (*On-Line Transaction Processing*), а їх особливістю є обробка даних в режимі реального часу. До групи подібних систем відносяться білінгові системи, ERP-системи, облікові та інші.



Рис. 7.3. Основні елементи інформаційної інфраструктури організації

Сховища даних являють собою предметно-орієнтовані, інтегровані, стабільні системи, що підтримують хронологію набору даних, організовані для забезпечення менеджерів і аналітиків достовірною інформацією, призначеною для підготовки звітів і бізнес-аналізу з метою підтримки прийняття рішень. Сховища даних переважно використовуються, щоб зняти навантаження з транзакційної системи через копіювання даних OLTP-системи

до сховища, таким чином, побудова звітів та OLAP-аналіз не використовує ресурси транзакційної системи і не порушує стабільність її роботи.

OLAP-системи надають можливість аналітичної обробки даних в реальному часі, тобто агрегування великих масивів даних за багатомірним принципом. Від сховища даних ці системи відрізняє висока швидкість обробки складних багатотабличних запитів.

BMPS (Business Process Management System) являє собою автоматизовану систему управління ефективністю бізнесу в масштабі корпорації. BMR-система – це інформаційна система, сукупність програмних засобів, що підтримують концепцію BMR, забезпечують її практичну реалізацію, так і концепцію управління. З допомогою BMR-системи підприємство може визначити стратегічні цілі, управляти процесом їх досягнення, оцінювати ефективність своєї діяльності щодо поставлених цілей.

Слід зазначити, що всі елементи аналітичної піраміди інформаційної інфраструктури підприємства розглянуто у контексті програмних продуктів, задіяних у процесі організації всіх інформаційно-документальних потоків, що безпосередньо беруть участь у прийнятті стратегічних рішень та управлінні ефективністю функціонування підприємства в цілому. Таким чином, ці програмні засоби вимагають надійного захисту від несанкціонованого використання, яке може спричинити втрату частини доходу.

Сучасні умови господарювання, які характеризуються високою динамічністю ринків і тиском з боку конкурентів, призводять до необхідності безперервної розробки і впровадження економічними об'єктами інформаційних технологій, застосуванню передових методів аналізу даних. Постачальниками подібного роду інновацій можуть виступати як внутрішні, спеціально створені структури, так і сторонні організації.

Сам термін штучного інтелекту нічого не говорить про те, як саме вирішуються завдання. Між тим існує безліч різноманітних методів, у тому числі оснований на правилах або експертних системах. Системи штучного інтелекту поєднують та використовують в основному машинне навчання та інші типи методів аналізу даних для досягнення можливостей штучного інтелекту за роками (рис. 7.4).



Рис. 7.4. Етапи розвитку методів аналізу даних

Машинне навчання – це клас методів штучного інтелекту, характерною рисою яких є не пряме рішення задачі, а навчання системи за рахунок застосування рішень безлічі подібних завдань. Таким чином, машинне навчання це не просто наслідування людської поведінки, а імітація того, як людина вчиться.

Якщо, наприклад, ви хочете, щоб алгоритм ідентифікував спам в електронних листах, вам доведеться навчити алгоритм на багатьох прикладах електронних листів, які вручну позначені як спам. Алгоритм «вчиться» ідентифікувати закономірності, такі як поява певних слів або поєднання слів, що визначає ймовірність того, що електронне повідомлення буде спамом.

Машинне навчання може застосовуватися до багатьох різних проблем та наборів даних. Залежно від використовуваних технік, алгоритм може вдосконалюватися, додаючи цикл зворотного зв'язку, який повідомляє йому, у яких випадках він допустив помилки.

Однак відмінність від штучного інтелекту полягає в тому, що алгоритм машинного навчання ніколи не «зрозуміє», для чого його навчали. Він може виявити спам, але він не знатиме, що таке спам, і не розуміє, чому ми хочемо, щоб його ідентифікували. І якщо з'являється новий вид спаму, він, ймовірно, не зможе його ідентифікувати, якщо хтось (людина або інший алгоритм (модель)) не навчить алгоритм повторно.

В результаті розвитку та застосування на практиці методів штучного інтелекту виникли **експертні системи** – сукупності наукових дисциплін, що вивчають методи вирішення погано формалізованих задач творчого характеру

з використанням обчислювальної техніки. По своїй суті, експертні системи – це застосування принципів і інструментарію досліджень в області штучного інтелекту для вирішення важких прикладних проблем, що вимагають знань експертів.

Експертні системи допомагають проводити аналіз, надавати консультації, ставити діагноз. Їх головною перевагою є можливість накопичення, зберігання і тиражування знань.

Одним з найважливіших напрямків розвитку будь-якого економічного об'єкту є розробка і впровадження програмного забезпечення, що здійснює збір і обробку великих масивів інформації, необхідної менеджерам для прийняття оперативних та обґрунтованих управлінських рішень. До класу таких інструментів відносять – системи підтримки прийняття рішень (СППР).

Для визначення характеристики терміну СППР наведемо кілька визначень, які дають можливість простежити як еволюціонувало це поняття і який в нього вкладався сенс.

СППР – інтерактивні автоматизовані системи, які допомагають особі, яка приймає рішення, використовувати дані та моделі для розв'язання слабкоструктурованих проблем.

СППР – це система, яка забезпечує користувачам доступ до даних і/або моделей так, що вони можуть приймати кращі рішення.

СППР – це система під управлінням однієї або кількох осіб, що приймають рішення (ОПР), яка надає допомогу в здійсненні діяльності з прийняття рішень, надаючи організований набір засобів, що дозволяє структурувати ситуації прийняття рішень і підвищити загальну ефективність прийнятих рішень.

СППР – це будь-який програмний продукт, що відображає економічні знання фахівця-професіонала, його навички й досвід, і використовується під час видачі користувачеві поради-рішення.

Таким чином, самі по собі СППР не покликані виробляти рішення, а необхідні менеджерам, щоб допомогти правильно вживати їх у різних ситуаціях, особливо це стосується моментів, коли неможливо або небажано використовувати автоматичну систему прийняття рішень. Ці системи не

тільки допомагають приймати рішення, але й розібратися в ситуації не замінючі її. Роль СППР полягає в підвищенні ефективності роботи керівників, а не в їх заміні. Метою СППР є не автоматизація процесу прийняття рішення, а здійснення кооперації, тобто взаємодії між людиною і системою під час прийняття рішень.

На даний момент та в найближчій перспективі підвищення ефективності та якості управління підприємствами може бути досягнуто тільки за допомогою застосування і подальшого вдосконалення економічних інформаційних систем, які дозволять забезпечити підвищення якості та оперативності прийнятих управлінських рішень.

Практично **всі види СППР** характеризуються *чіткою структурою*, яка включає три основних елементи:

- підсистему інтерфейсу користувача;
- підсистему управління базами даних (СУБД), базами знань;
- підсистему управління базою моделей.

Типова структура СППР наведена на рис. 7.5.

Важливими є споживчі властивості СППР, які переважно оцінюються за такими **параметрами**:

- якість рекомендацій та рішень;
- правильність використовуваного методу міркувань;
- якість інтерфейсу (зручність роботи з експертною системою);
- ефективність системи;
- термін окупності;
- швидкість роботи системи.

Особливо важливо при функціонуванні економічної системи в реальному масштабі часу; – можливість роботи в обчислювальній мережі; – прийнятність системи для користувача.

Взагалі, процес розробки будь яких програмних рішень з використанням методів (алгоритмів, моделей) машинного навчання є достатньо складним, в якому приймають участь не тільки безпосередньо розробник, який пише код, але інженери з машинного навчання.

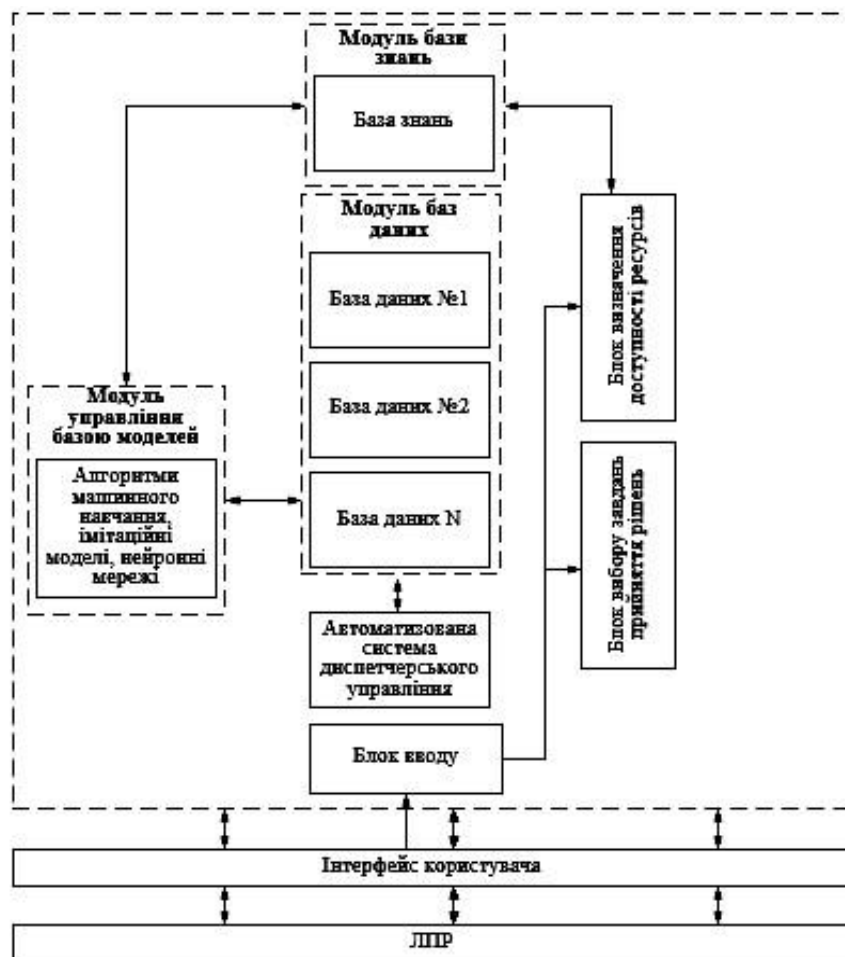


Рис. 7.5. Типова структура системи підтримки прийняття рішень

Варто відзначити, що загальні процеси і підходи до аналітики даних, які використовуються в промислових Data Mining проектах незалежно від конкретного завдання та індустрії описує стандарт CRISP-DM.

Література до теми 7:

1. Ляшенко В.І., Вишневський О.С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. К.: 2018. 252 с.
2. Laney D. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety. META Group Research Note, 2001, No 6. URL: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1611280](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1611280)

3. Khan N., Yaqoob I., Hashem I., Zakira I., Alam M., Shiraz M., Gani A. Big Data: Survey, Technologies, Opportunities, and Challenges. *The Scientific World Journal* Volume, 2014, pp 1-18. URL: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/712826/>
4. Zikopoulos P., deRoos D., Parasuraman K., Deutsch T., Giles J., Corrigan D. *Harness the Power of Big Data The IBM Big Data Platform*. McGraw-Hill Osborne Media, 2012. URL: ftp://public.dhe.ibm.com/software/pdf/at/SWP10/Harness_the_Power_of_Big_Data.pdf
5. Press G. Cleaning Big Data: Most TimeConsuming, Least Enjoyable Data Science Task, Survey Says. URL: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2016/03/23/data-preparation-most-timeconsuming-least-enjoyable-data-science-task-surveysays/?sh=796ffeca6f63>
6. Hinchcliffe D. The enterprise opportunity of Big Data: Closing the "clue gap". *Enterprise Web 2.0*, 2011. URL: <https://www.zdnet.com/article/the-enterprise-opportunity-of-big-data-closing-the-clue-gap/>
7. Big Data от А до Я. Часть 1: Принципы работы с большими данными, парадигма MapReduce. URL: <https://habr.com/ru/post/267361/>
8. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. *McKinsey Global Institute*, 2011. URL: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20data%20The%20next%20frontier%20for%20innovation/MGI_big_data_full_report.pdf
9. Цифрова економіка : підручник / Т. І. Олешко, Н. В. Касьянова, С. Ф. Смерічевський та ін. К. : НАУ, 2022. 200 с.
10. Резниченко В.А. Что такое Big Data. *Проблеми програмування*, 2019. № 3. С. 86-100.

ТЕМА 8. ЕЛЕКТРОННИЙ БІЗНЕС ТА ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ

1. Зміст поняття «Електронний бізнес»
2. Складові електронної комерції
3. Бізнес-моделі електронної комерції
4. Спільна розробка цифрових продуктів
5. Цифровізація процесу управління ланцюгами поставок

1. Зміст поняття «Електронний бізнес»

Трансформація сучасної глобальної економіки є відображенням вдосконалень інформаційно-комп'ютерних технологій, знань, процесів інформатизації бізнесу. Сьогодні відбувається якісно нова зміна як класичних форм бізнесу так і електронного бізнесу, постійно з'являються їх нові форми, методи, інструменти та системи інституційного регулювання.

Теоретичну та практичну значимість проблеми наукового обґрунтування електронного бізнесу в умовах поточних темпів розвитку інформаційних технологій важко переоцінити. Адже мова йде про якісно нові трансформаційні тенденції розвитку електронної економічної діяльності, яка має високий потенціал для зростання національної економіки в цілому. Розвиток електронного бізнесу має позитивний вплив на економіку, оскільки прискорює економічне зростання, знижує інфляцію, підвищує продуктивність.

З загальнодоступністю Інтернету відбулось нарощення технологій, що дало можливість зміни способу ведення господарювання і стало причиною виникнення електронного бізнесу. Інтернет видозмінює ділову практику в тому, що стосується відносин з постачальниками й споживачами, з питаннями управління, виробничого процесу, співпраці з іншими фірмами, фінансування. Суб'єкти господарювання зацікавилися збільшенням можливостей побудови ефективних взаємовідносин між учасниками електронного ринку через зниження витрат на операційну діяльність, швидке масштабування архітектури продажів та фактично безмежного географічного

розширення ринків збуту. Нині Інтернет з глобальної поштової та інформаційно-пошукової системи поступово стає необхідним інструментом для ведення сучасного електронного бізнесу, заснованого на принципах цифрової економіки.

Електронний бізнес (e-business) – ділова активність, що використовує можливості глобальних інформаційних мереж для перетворення внутрішніх і зовнішніх зв'язків компанії з метою створення прибутку. Поняття є ширшим, ніж електронна торгівля, що включає наявність свого сайту в Інтернеті, віртуального магазину, системи управління компанією, використання електронної реклами, маркетингу, моделі «бізнес для бізнесу» або «бізнес для споживача» [1].

Електронний бізнес включає в себе нові методи роботи компаній, що надає можливість забезпечити конкурентні переваги за рахунок зменшення видатків на взаємодію, розширення ринків і сфери діяльності та виявлення нових каналів збуту, залучення нових та поліпшення обслуговування старих клієнтів, більшої мобільності та оперативності при прийнятті управлінських рішень [2].

Електронний бізнес це модель підприємницької діяльності, будь якої форми власності, що керуючись спрощенням, поліпшенням та збільшенням власної продуктивності використовує в фінансових, організаційних, операційних та управлінських процесах інформаційно-комунікаційних технологій та мережі задля досягнення економічного чи соціального ефекту.

Для глибшого розуміння змісту електронного бізнесу розкриємо його головні цілі (рис. 8.1).

Для досягнення цілей електронного бізнесу появляється необхідність у вирішенні проблеми чіткого розмежування та виокремлення головних його компонентів (рис. 8.2) [3].

Електронний бізнес має можливість повноцінно функціонувати та розвиватись завдяки ряду ключових факторів впливу. Формування інфраструктури електронного бізнесу визначається рівнем технологічного розвитку а саме, розвитку інформаційних технологій та глобальних мереж.

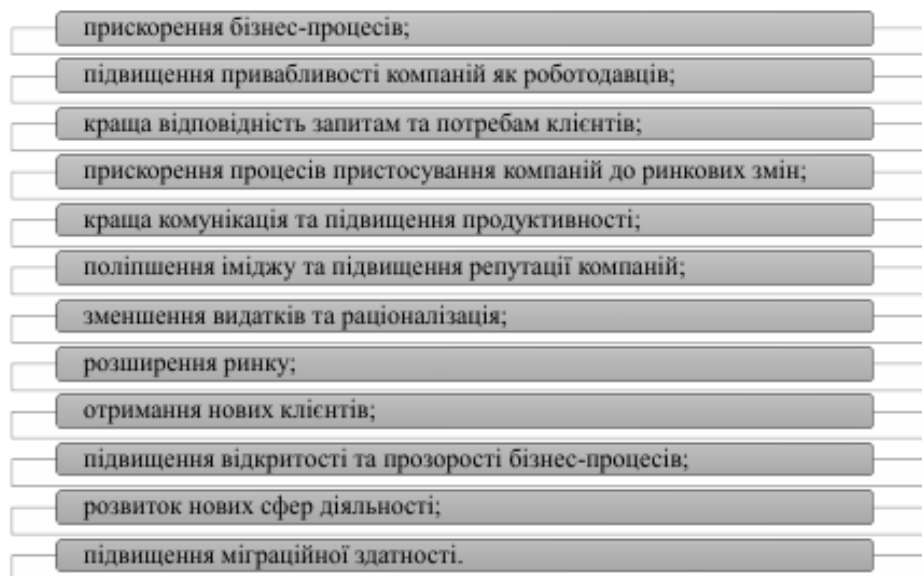


Рис. 8.1. Головні цілі електронного бізнесу

Знання та наукові підходи створюють передумови виникнення і розвитку електронного бізнесу, а також додану вартість. Частка електронного бізнесу постійно зростає за рахунок створення віртуального середовища діяльності підприємств реального сектора економіки. Висока ефективність підприємств електронного бізнесу дозволяє підвищувати ефективність бізнес-процесів в усіх галузях економіки.



Рис. 8.2. Компоненти для досягнення цілей електронного бізнесу

Можна зазначити такі основні види електронної бізнесової діяльності: віртуальні компанії; оптова та роздрібна е-торгівля; перед та після продажна підтримка споживачів; оптові й роздрібні фінансові послуги – зокрема екредитування, і е-страхування; комерційні дослідження інтернет-маркетингового типу; е-реклама; різноманітні комерційні операції (інтерактивне е-замовлення, доставка, оплата); загальне розроблення та спільне виробництво оцифрованих продуктів (е-товарів та е-послуг); е-адміністрування бізнесу (зокрема сфера податкового е-адміністрування); е-бухгалтерський облік; укладення угод в еформі; е-арбітражне адміністрування (тобто вирішення спорів).

З поняттям е-бізнес (е-комерція, е-торгівля) співвідноситься велика кількість словосполучень, що зазначають новий клас підприємців: кіберпідприємці – особи, які професійно займаються підприємницькою діяльністю через Інтернет»: e-entrepreneur, technotycoon, technoguru, techno yuppie, entrepreneurd (ІТ-фахівці – кіберпідприємці); e-consumer (електронний споживач), e-trader (електронний продавець), e-Envoy (чиновник, відповідальний за розвиток е-торгівлі через інтернет). Крім того в системах е-бізнесу часто застосовуються англomовні словосполучення, які пов'язані з інформаційною безпекою: cybersecurity – кібербезпека; e-scam – електронне шахрайство чи афера [2].

Найважливішою складовою Е-бізнесу, яка охоплює не тільки операції купівлі-продажу, а й супровід процесів створення попиту на продукцію і послуги, автоматизацію адміністративних функцій, пов'язаних з онлайновими продажами і обробленням замовлень, а також із вдосконаленням обміну інформацією між партнерами є електронна комерція. Представляє собою будь-які форми ділових операцій, при яких взаємодія сторін здійснюється електронним шляхом замість фізичного обміну або безпосередньо фізичного контакту, і в результаті цієї взаємодії право власності або право користування товаром або послугою передається від однієї особи іншій [1].

Ототожнення понять «електронний бізнес» та «електронна комерція», яке часто проводять вітчизняні теоретики та практики, є до певної міри некоректним, оскільки електронна комерція є лише складовою електронного

бізнесу, в основу якої покладено угоди, пов'язані з купівлею-продажем товарів і послуг у мережі Інтернет за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Можна сказати, що електронна комерція, являється найбільш розвиненою складовою частиною електронного бізнесу.

У сучасних умовах господарювання електронна комерція виступає додатковою, а інколи і невід'ємною ланкою ведення бізнесу. Все частіше сучасні компанії виходять на електронний ринок з метою продажу товарів та послуг. Незаперечними перевагами такого виду діяльності є відсутність необхідності будівництва магазинів для продажу, що значно зменшує потребу у капіталовкладеннях для започаткування бізнесу за відповідного зменшення чисельності персоналу; доступ до фактично безмежного асортименту товарів та послуг; можливість охоплення географічно необмеженої території; зниження собівартості і можливість формувати лояльнішу цінову політику; можливість здійснення транзакцій цілодобово.

Поряд із плюсами електронного бізнесу постає низка нових проблем та ризиків, не властивих традиційному бізнесу:

- неврегульованість правового забезпечення ведення електронного бізнесу;
- загроза комп'ютерних вірусів;
- загроза хакерських атак та блокування доступу на сайт;
- підвищена небезпека при авторизації учасників;
- ризики несанкціонованого доступу до конфіденційної комерційної і службової інформації, можливість її зміни, видалення, крадіжки.

З активним розвитком електронного бізнесу визначаються чіткі тенденції його розвитку. Визначимо ряд чинників, які впливатимуть на розвиток електронного бізнесу в найближчій перспективі: ріст продажів підприємств електронного бізнесу буде зумовлений як зовнішніми чинниками (стабілізація економіки, розвиток 5G і логістики), так і внутрішніми – в усіх провідних компаніях йде постійна модернізація процесів, покращення бізнес-моделі; окремим чинником, що може зумовити підвищення цін

підприємствами електронного бізнесу, є впровадження обов'язкового використання реєстраторів розрахункових операцій.

На думку фахівців, ця ініціатива держави може призвести в окремих сегментах до перерозподілу ринку і консолідації операторів ринку; недосконалість чинної нормативної бази вимагатиме спланованих дій провідних компаній, що працюють у сфері електронного бізнесу, щодо її покращення.

Основними драйверами електронного бізнесу в Україні фахівці називають:

- 1) розширення способів оплати при здійсненні онлайн-покупок, потребує додаткового нормативного регулювання використання електронних грошей;
- 2) використання кредитних коштів для придбання товарів та послуг в Інтернет дозволяє певною мірою підвищити купівельну спроможність покупців;
- 3) проникнення Інтернету в усі регіони країни, що збільшує кількість потенційних онлайн-покупців;
- 4) розширення мережі логістичних компаній, що дозволяє зменшити час доставки товару до покупця та збільшити його лояльність до конкретної торгової марки та (або) зменшити витрати підприємства-продавця, що надає додаткові можливості для оптимізації цінової політики [3].

2. Складові електронної комерції

Електронна комерція, широко відома як електронна ***e-commerce***, – це торгівля продуктами або послугами за допомогою комп'ютерних мереж, таких як Інтернет. Електронна комерція спирається на такі технології, як мобільна комерція, електронний переказ коштів, управління ланцюгами поставок, Інтернет-маркетинг, обробка онлайн-транзакцій, електронний обмін даними (EDI), системи управління запасами та автоматизовані системи збору даних.

Сучасна електронна комерція, як правило, використовує Всесвітню павутину принаймні в одній частині життєвого циклу транзакції, хоча вона може також використовувати інші технології, такі як електронна пошта.

Електронну комерцію можна також визначити як обмін діловою інформацією, підтримку ділових відносин та ведення ділових операцій за допомогою комп'ютерів, підключених до телекомунікаційної мережі.

Електронна комерція включає наступні категорії:

1. Електронні ринки.

Демонструється асортимент пропозицій, доступних у сегменті ринку, щоб покупець міг порівняти ціни різних пропозицій і прийняти рішення про покупку. Наприклад, система бронювання авіакомпаній.

2. Електронний обмін даними (EDI):

- забезпечує стандартизовану систему кодування торгових операцій;
- забезпечує зв'язок з одного комп'ютера з іншим без необхідності друкованих замовлень та рахунків-фактур, затримок та помилок у роботі з папером;
- використовується організаціями, які роблять великий перелік регулярних операцій.

Наприклад, EDI використовується у великих ринкових ланцюгах для здійснення операцій з їх постачальниками.

3. Інтернет-торгівля:

- застосовується для реклами та продажу широкого спектру товарів та послуг;
- призначена як для бізнесу, так і для споживачів.

Наприклад, купівля товарів, які потім доставляються поштою, або бронювання квитків, які можуть забрати клієнти, коли вони прибувають.

Переваги електронної комерції:

- можливість здійснювати купівлю та продаж різноманітних товарів та послуг з дому у будь-якому місці, у будь-який час;
- можливість шукати найнижчу вартість для конкретних товарів чи послуг;
- бізнес може звернутися до клієнтів у всьому світі – налагодити ділове партнерство;
- знижена вартість обробки замовлення;

- електронний переказ коштів відбувається швидше;
- відправлення ланцюгами поставок простіше, швидше та дешевше за допомогою електронної комерції;
- можна замовляти у кількох постачальників та контролювати витрати;
- графік виробництва та інвентаризацію організації може перевіряти постачальник, щоб, в свою чергу, планувати власну роботу.

Недоліки електронної комерції:

- електронний обмін даними за допомогою EDI є дорогим для малого бізнесу;
- рівень безпеки Інтернету не завжди є задовільним – віруси, хакерські атаки можуть паралізувати електронну комерцію;
- конфіденційність електронних транзакцій не гарантується; – електронна комерція деперсоналізує покупки.

Загрози електронної комерції:

- хакери, які можуть викрасти інформацію про клієнта або порушити роботу сайту;
- сервер, що містить інформацію про клієнта, може бути викрадений;
 - зловмисники можуть підміняти реальний веб-сайт електронної комерції, щоб викрасти гроші клієнтів;
- уповноважені адміністратори та користувачі веб-сайту електронної комерції завантажують прихований активний вміст, який атакує систему електронної комерції;
 - незадоволений працівник, що порушує систему електронної комерції.

Також слід аналізувати, звідки можуть походити потенційні загрози для веб-сайту електронної комерції, оскільки виявлення потенційних загроз допомагає попереджати загрози та захищати веб-сайт:

- хто може захотіти отримати доступ до веб-сайту електронної комерції, щоб спричинити зрив або викрасти дані;
- наприклад конкуренти, колишні співробітники тощо;
- яким рівнем знань може володіти потенційний хакер;

– для невеликих компаній, які навряд чи можна вважати мішенню для хакерів, складна безпека може не знадобитися.

Особливості електронної комерції:

Розповсюдженість. Інтернет та веб-технології – це ринок, який виходить за рамки традиційного, та доступний скрізь: на роботі, вдома та за межами. Зручність для клієнта покращується, а витрати на покупки зменшуються.

Глобальне охоплення. Технології, що використовуються в електронній комерції, дозволяють легко переходити через культурні та національні кордони. Ринковий простір охоплює потенційно мільярди споживачів та мільйони підприємств по всьому світу.

Універсальні стандарти. Існує один набір технічних стандартів та технологій, а саме Інтернет по всьому світу.

Інтерактивність. Споживачі беруть участь у діалозі. Проводиться активна взаємодія бізнесу з користувачем. Це робить споживача співучасником у процесі доставки товарів на ринок.

Щільність інформації. Сучасні технології дозволяють зменшити витрати на обробку, зберігання та передачу інформації, при цьому підвищується якість та рівень безпеки. Витрати на зв'язок різко падають, тоді як точність та своєчасність значно покращуються. Інформація стає повною, дешевою та точною.

Персоналізація. Персоналізація маркетингових повідомлень та технологій дозволяє надсилати персоналізовані повідомлення щодо налаштування продуктів та послуг як окремим особам, так і групам, виходячи з індивідуальних особливостей.

3. Бізнес-моделі електронної комерції

Як правило виділяють 4 типи бізнес-моделей, заснованих на стороні транзакції:

1. *Від бізнесу до споживача (B2C).* У середовищі електронної комерції від бізнесу до споживача компанії продають свої товари в Інтернеті клієнтам, які є кінцевими споживачами їх товарів або послуг (рис. 8.3).

Зазвичай веб-магазини електронної комерції B2C мають відкритий доступ для будь-якого відвідувача – особі не потрібно входити в систему, щоб зробити будь-який запит, пов'язаний з товаром.

Між собою взаємодіють підприємці та їхні клієнти. Користувачі зупиняються не у гостинних «каучсерферів», а в хостелах і готелях BedandBreakfast або Booking.com [7].

Перевага таких майданчиків – великий вибір комерційних пропозицій на одному сайті. Це «one stop shop» – місце, де можна знайти все, що цікавить.

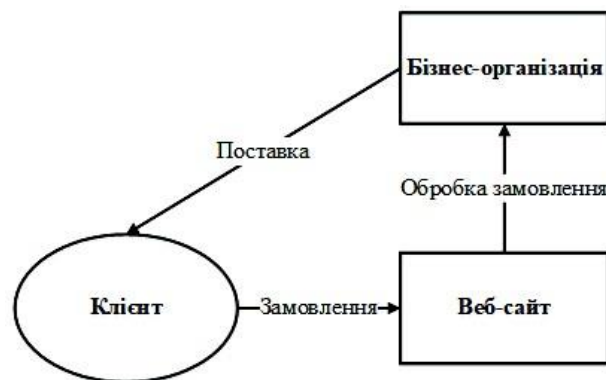


Рис. 8.3. Схема організації моделі B2C

Іноді бізнес-модель B2C стає похідною від C2C. Відбувається це з 2 причин:

- На інтернет-майданчику C2C збирається чимало людей і бізнесмени бачать, що утворився ринок з їх цільовою аудиторією. Вони домовляються про розміщення на майданчику своїх продуктів, і маркетплейс частково або повністю перетворюється в B2C.
- Приватні особи (звичайні користувачі) отримують мінімальний прибуток від угод і вирішують далі розвивати свою справу як бізнес. Вони самі стають підприємцями.

Саме тому, на сайті пошуку житла Airbnb можна зустріти не тільки приватні оголошення, а й пропозиції оренди від компаній. А на платформі

Etsy, яка теж стартувала як абсолютний C2C маркетплейс, зараз товари виставляють компанії-виробники.

2. *Бізнес для бізнесу (B2B)*. В середовищі електронної комерції Business-to-Business компанії продають свої товари в Інтернеті іншим компаніям, не займаючись продажем споживачам (рис. 8.4).

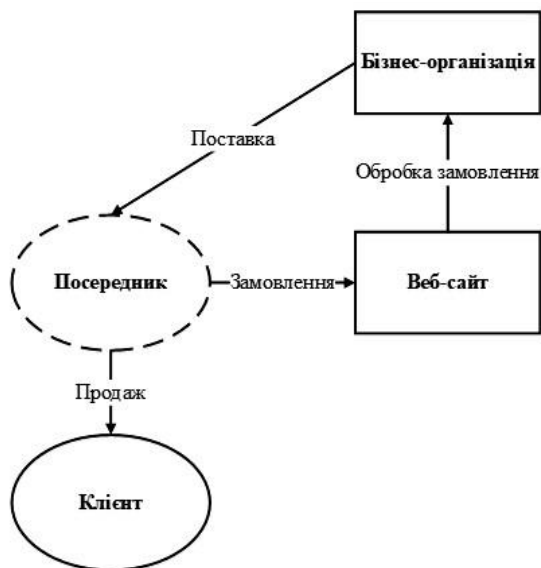


Рис. 8.4. Схема організації моделі B2B

У більшості середовищ електронної комерції B2B для входу в Інтернет-магазин потрібно буде увійти в систему. Інтернет-магазин B2B, як правило, містить ціноутворення для конкретного клієнта, асортименти для клієнтів та знижки.

У сегменті B2B - бізнес продає щось іншому бізнесу на вигідних умовах. Залежно від наповнення маркетплейса виділяють різні B2B моделі:

- вертикальні (vertical) - стосуються тільки одного сегмента індустрії;
- горизонтальні (horizontal) - пропонують послуги з різних сфер (індустрій);

Хороший приклад – маркетплейс Alibaba, який дозволяє підприємствам робити оптові закупівлі. На торговому майданчику представлено понад 40 категорій товарів (електроніка, техніка та ін.). Будь-який підприємець може зробити оптовий замовлення.

Місія Alibaba Group – полегшити ведення бізнесу в будь-якому місці. Ми даємо можливість підприємствам трансформувати те, як вони продають,

продають та діють, і, таким чином, підвищують свою ефективність. Ми надаємо технологічну інфраструктуру та маркетинговий доступ, щоб допомогти торговцям, брендам та іншим підприємствам використовувати сили нової технології для взаємодії зі своїми користувачами та замовниками та працювати більш ефективно [6].

Запущений у 1999 році, Alibaba.com є провідною платформою для глобальної оптової торгівлі. Сайт обслуговує мільйони покупців і постачальників по всьому світу [6].

3. *Споживач для бізнесу (C2B)*. В середовищі електронної комерції від споживачів до бізнесу споживачі зазвичай розміщують свої товари чи послуги в Інтернеті, де компанії можуть розміщувати свої заявки. Споживач переглядає заявки та вибирає компанію, яка відповідає (рис. 8.5) його ціновим очікуванням.

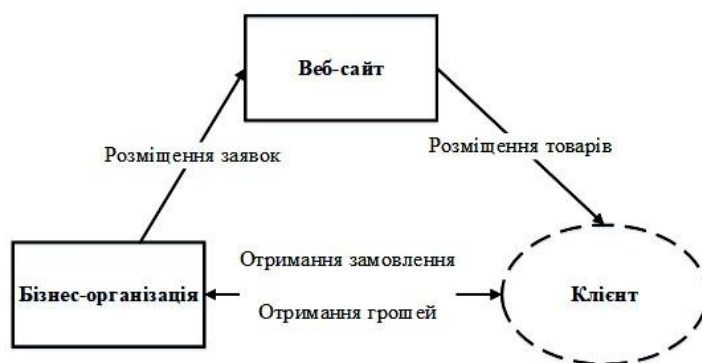


Рис. 8.5. Схема організації моделі C2B

4. *Споживач-споживач (C2C)*. В середовищі електронної комерції від споживача до споживача споживачі продають свої товари в Інтернеті іншим споживачам (рис. 8.6). Відомий приклад – eBay.



Рис. 8.6. Схема організації моделі C2C

У C2C всі учасники рівні, тому модель ще називають P2P відповідно до букв заголовків:

- peer-to-peer – ровесник ровеснику,
- people-to-people – люди людям,
- person-to-person (human-to-human) – людина людині.

Люди, які збираються на платформі C2C не є підприємцями, вони схожі за інтересами, достатком, віком і заходять на сайт, щоб поділитися чимось. Користувачі: домовляються на вигідних умовах – економлять; мають схожі інтереси - об'єднуються в співтовариства; міняються ролями - сьогодні купують, завтра продають. Ці 3 характеристики застосовні для всіх без винятку C2C.

Торгові майданчики C2C виникають у соціальних сферах, тому що для всіх притаманна риса економити все на всьому. Вдалий приклад в цьому випадку – ridesharing є сервіс BlaBlaCar. Він допомагає водіям знаходити попутників і навпаки. У одних є вільне місце в машині, у інших - символічна сума, яку вони заплатять за бензин.

Гроші – є далеко не основною прерогативою адля користувачів C2C платформ. До прикладу: сервіс Couchsurfing для мандрівників. Зареєстровані на ньому користувачі можуть зупинитися в будь-якому місті світу безкоштовно – місце для ночівлі й гаряча вечеря їм запропонує сторона, що приймає подорожніх.

5. *Бізнес для уряду – B2G* - це варіант моделі B2B. Такі вебсайти використовуються урядом для торгівлі та обміну інформацією з різними бізнес-організаціями. Вони є акредитовані урядом і надають підприємствам можливість подавати заявки в державні органи.

Відповідно до Закону України «Про публічні закупівлі», портал prozorro.gov.ua став відкритим ресурсом, який пропонує доступ до всієї інформації з центральної бази даних про електронні тендерні торги, що були оголошені з 31 липня 2016 року [8, 9].

Державні організації-замовники також стали відкритими й оприлюднюють тендерні оголошення, а учасники аукціону в цей час беруть

участь в торгах за допомогою модуля електронного аукціону, доступ до якого вони отримують, зареєструвавшись на авторизованих електронних майданчиках. Модуль аукціону несе відповідальність за інформацію, яка мала б потрапляти до центральної бази даних та оприлюднюватися на порталі та всіх інших майданчиках одночасно.

Портал є базою даних та модулем електронного аукціону. Вони, разом із партнерами та стейкхолдерами, формують Єдину систему електронних публічних закупівель ПроЗорро (ProZorro) [8, 9].

Мета команди ProZorro полягає в підтримці здорової екосистеми публічних закупівель, утримання прозорості, підвищення конкуренції, побудови професійності, розвитку та експорту філософії за кордон.

4. Спільна розробка цифрових продуктів

Інтернет – це глобальна мережа комп'ютерів, яка дозволяє людям надсилати електронну пошту, переглядати веб-сайти, завантажувати файли, такі як mp3 та зображення, спілкуватися в чаті, розміщувати повідомлення на групах новин та форумах тощо. Інтернет був створений Агентством перспективних дослідницьких проектів (ARPA) уряду США в 1960-х роках і вперше був відомий як ARPANet. На цьому етапі перші комп'ютери Інтернету були в академічних та державних установах і в основному використовувались для доступу до файлів та надсилання електронних листів. З 1983 року Інтернет почав формуватися із введенням протоколу зв'язку TCP/IP до ARPANet.

Електронна пошта зараз є важливим інструментом спілкування в бізнесі. Він також відмінно підходить для зв'язку з родиною та друзями. Перевага електронної пошти полягає в тому, що вона є безкоштовною (безкоштовно за користування) у порівнянні з телефонними, факсовими та поштовими послугами.

В Інтернеті доступна величезна кількість інформації майже про кожну відому людині тему, починаючи від державного законодавства та послуг,

ярмарків та конференцій, ринкової інформації, нових ідей та технічної підтримки.

Зараз в Інтернеті пропонується багато послуг, таких як Інтернет-банкінг, пошук роботи та подання заявок, бронювання готелів. Часто ці послуги недоступні в режимі офлайн або коштують дорожче. Компанії доступні для своїх клієнтів 24 години на добу, 7 днів на тиждень. Коли клієнт потребує інформації про будь-яку компанію, товари чи послуги, він може отримати доступ до вебсторінки компанії. Без витрат на прямий продаж потенційні клієнти можуть отримати детальну інформацію про товари чи послуги в будь-який час. Вони можуть легко замовити товари через Інтернет або попросити надіслати їм додаткову інформацію через форму запиту на вебсторінці.

Цифрова конвергенція означає зближення чотирьох галузей в один конгломерат, **ITTCE (Information Technology Technician)** – інформаційні технології, телекомунікації, побутова електроніка та розваги. Раніше окремі технології тепер можуть обмінюватися ресурсами та взаємодіяти між собою синергетично.

Конвергенція телекомунікацій, конвергенція мережі або просто конвергенція – це широкі терміни, що використовуються для опису нових телекомунікаційних технологій та архітектури мережі, що використовується для міграції декількох послуг зв'язку в єдину мережу. Конвергенція в цьому випадку визначається як взаємозв'язок обчислювальних та інших інформаційних технологій, медіа-контенту та комунікаційних мереж, що виникла в результаті еволюції та популяризації Інтернету, а також діяльності, продуктів та послуг, що з'явилися в цифровому медіапросторі.

Конвергентні послуги, такі як VoIP, IPTV, мобільне телебачення, Smart TV та інші, як правило, замінюють старі технології і, отже, можуть знищити сталі ринки. Конвергенція на основі ІС неминуха і призведе до нових послуг та нового попиту на ринку.

Конвергентні рішення включають як фіксовану, так і мобільну технологію. Приклади конвергентних послуг включають:

- використання Інтернету для голосової телефонії;
- конвергенція фіксованого мобільного зв'язку;
- конвергенція між мобільними пристроями;
- послуги, що базуються на розташуванні;
- комплексні продукти та комплекти.

Конвергентні технології можуть інтегрувати фіксовану лінію з мобільною, щоб забезпечити конвергентні рішення.

До конвергентних технологій належать: IPTV; голос через IP; підсистема мультимедійних IP; протокол ініціювання сесії; безперервність голосового дзвінка; цифрове відеомовлення.

Спільна розробка продуктів (CPD) – це бізнес-стратегія, робочий процес та колекція програмних додатків, що полегшує різним організаціям спільну роботу над розробкою продукту. Він також відомий як спільне управління визначенням продукту.

Спільна розробка продуктів допомагає окремим користувачам та компаніям управляти, обмінюватися та переглядати проекти без витрат та складності придбання цілого рішення. CPD поставляється у формі «Програмне забезпечення як послуга», яка забезпечує швидкі ітерації та незначне завантаження. Яка саме технологія потрапляє під цю назву, різниться залежно від того, хто саме проводить аналіз; однак, як правило, складається з управління життєвим циклом продукту (Product Lifecycle Management, PLM); управління даними продукту (Product Data Management, PDM); візуалізації товару; інструментів спільної роботи та проведення конференцій та програмне забезпечення постачальників.

Загальне програмне забезпечення для спільної роботи, таке як електронна пошта та чат (обмін миттєвими повідомленнями), використовується в процесі CPD. Важливою технологією є спільне використання додатків та робочого столу, що дозволяє одній людині переглядати те, що робить інша людина на віддаленій машині. Для CAD (систем автоматизованого проектування) і продукту візуалізація Apps –

продукт, який підтримує OpenGL (відкрита графічна бібліотека) потрібна графіка. Іншим поширеним додатком є обмін даними через веб-портали.

Співпраця з використанням PLM інструментів вимагає технології, яка підтримує потреби різних категорій:

- 1) люди: персонал різних рівнів кваліфікації;
- 2) організації: організації на всьому підприємстві або розширеному підприємстві з різними правилами, процесами та цілями;
- 3) дані: дані з різних джерел у різних форматах.

Для підтримки співпраці через ці межі потрібні відповідні технології.

Ефективна співпраця з PLM, як правило, вимагає участі людей, які не мають навичок високого рівня. Для цього потрібні вдосконалені користувальницькі інтерфейси, зокрема індивідуальні користувацькі інтерфейси, які можуть бути адаптовані до рівня кваліфікації та спеціальності користувача.

Покращені можливості візуалізації, особливо ті, що забезпечують значущий погляд на складну інформацію збільшать цінність усіх учасників процесу співпраці. Співпраця вимагає, щоб компанії, постачальники та клієнти обмінювались інформацією в безпечному середовищі, забезпечували відповідність корпоративним і регуляторним правилам та забезпечували виконання правил управління процесами як громади, так і окремих організацій.

Найбільш базовою інформацією, необхідною для співпраці, є можливість роботи в середовищі MultiCAD. Це, однак, лише початок. Моделі з декількох джерел повинні бути зібрані в активний цифровий макет, дозволяючи робити зміни у контексті.

Система управління вмістом (Content Management System, CMS) – це комп’ютерна програма, яка дозволяє публікувати, редагувати та модифікувати вміст, організовувати, видаляти, а також підтримувати з центрального інтерфейсу. Такі системи управління вмістом забезпечують процедури управління робочим процесом у спільному середовищі.

CMS часто використовуються для запуску веб-сайтів, що містять блоги, новини та покупки. Багато корпоративних та маркетингових веб-сайтів використовують системи управління вмістом. CMS, як правило, спрямовані на те, щоб уникнути необхідності ручного кодування, але можуть підтримувати його для певних елементів або цілих сторінок.

Основні особливості CMS:

- Функція та використання систем управління вмістом полягає у зберіганні та впорядкуванні файлів і забезпеченні доступу до даних, що контролюється версіями. Функції CMS дуже різняться. Прості системи демонструють кілька функцій, тоді як інші версії, зокрема корпоративні системи, пропонують більш складні та потужні функції. Більшість систем управління вмістом включають веб-публікацію, управління форматом, контроль редагування (контроль версій), індексацію та пошук. Система управління вмістом збільшує номер версії, коли нові оновлення додаються до вже існуючого файлу. Деякі системи управління вмістом також підтримують поділ вмісту та представлення.

- Система управління вмістом може служити центральним сховищем, що містить документи, фільми, фотографії, номери телефонів, наукові дані. Системи управління вмістом можуть використовуватися для зберігання, контролю, перегляду, семантичного збагачення та публікації документації.

Система управління вмістом має два елементи:

- програма управління вмістом (CMA) – це інтерфейс користувача, який дозволяє йому, навіть маючи обмежений досвід, додавати, модифікувати та видаляти вміст з веб-сайту без втручання веб-майстра;
- додаток вмісту (CDA) збирає цю інформацію та оновлює веб-сайт.

Веб-трафік – це обсяг даних, що надсилаються та отримуються відвідувачами веб-сайту.

Веб-трафік вимірюється, щоб побачити його популярність та окремих сторінок або розділів на веб-сайті. Це можна зробити, переглянувши статистику трафіку, знайдену у файлі журналу вебсервера, автоматично

сформованому списку всіх обслуговуваних сторінок. Звернення генерується, коли подається будь-який файл.

Під час моніторингу веб-трафіку часто збираються такі типи інформації:

- кількість відвідувачів;
- середня кількість переглядів сторінки на одного відвідувача – велика кількість означає, що середньостатистичні відвідувачі заглиблюються всередину сайту, можливо тому, що їм це подобається або є корисним;
- середня тривалість відвідування – загальна тривалість відвідування користувача. Як правило, чим більше часу витрачається, тим більше зацікавленість та схильність до контактів;
- середня тривалість сторінки – як довго переглядається сторінка. Чим більше сторінок переглянуто, тим краще для вашої компанії;
- класи доменів – усі рівні інформації про IP-адресацію, необхідні для доставки веб-сторінок та вмісту;
- зайняті години – найпопулярніший час перегляду сайту показує, коли найкращий час для проведення рекламних кампаній, а коли є найбільш ідеальним для проведення технічного обслуговування;
- найбільш запитувані вхідні сторінки – вхідна сторінка – це перша сторінка, яку відвідувач переглядає, і показує, які саме сторінки приваблюють відвідувачів;
- найпопулярніші сторінки – найпопулярніші сторінки серед відвідувачів ресурсу;
- найбільш запитувані вихідні сторінки – найбільш запитувані вихідні сторінки можуть допомогти знайти погані сторінки, пошкоджені посилання або вихідні сторінки можуть мати популярне зовнішнє посилання;
- найкращі шляхи – шлях – це послідовність сторінок, які відвідувачі переглядають від входу до виходу, причому верхні шляхи визначають шлях, який більшість клієнтів проходить через сайт;

– рекомедатори – хост може відстежувати джерело посилання та визначити, які сайти генерують найбільший трафік для певної сторінки.

Контент-маркетинг – будь-який маркетинг, який передбачає створення і обмін медіа, публікацію контенту з метою залучення та утримання клієнтів. Це стратегічний маркетинговий підхід, орієнтований на створення і розповсюдження цінного, актуального та послідовного контенту для залучення та утримання чітко визначеної аудиторії для стимулювання вигідних дій клієнтів. В основному контент-маркетинг – мистецтво спілкуватися зі своїми клієнтами та потенційними клієнтами без продажу. Це маркетинг без перерв.

Колл-центр – централізований офіс, який використовується для прийому або передачі великого обсягу запитів по телефону.

Центр вхідних викликів управляється компанією для управління вхідною підтримкою товару або інформаційними запитами від споживачів. Вихідні колл-центри працюють для телемаркетингу, отримання благодійних або політичних пожертв, збору боргу та дослідження ринку.

Контакт-центр – це місце для централізованої роботи з окремими зв'язками, включаючи листи, факси, програмне забезпечення підтримки в реальному часі, соціальні мережі, миттєві повідомлення та електронну пошту.

Колл-центр має відкритий робочий простір для агентів коллцентру, з робочими станціями, які включають комп'ютер для кожного агента, телефонний апарат/гарнітуру, підключену до телекомунікаційного комутатора, та одну або кілька контрольних станцій. Він може бути незалежно керований або з'єднаний з додатковими центрами, часто пов'язаними з корпоративною комп'ютерною мережею, яка включає мейнфрейми, мікрокомп'ютери та локальні мережі.

Контакт-центр – центральний пункт, з якого здійснюється управління всіма контактами клієнтів. Через контактні центри цінна інформація про компанію передається відповідним людям, контакти відстежуються та збираються дані. Як правило, це частина управління відносинами з клієнтами компанії.

5. Цифровізація процесу управління ланцюгами поставок

Управління ланцюгами поставок це процес планування, впровадження та контролю функціонування ланцюга поставок з метою якомога ефективнішого задоволення вимог замовника. Управління ланцюгами поставок охоплює всі переміщення та зберігання сировини, виробничих запасів та готової продукції від пункту походження до місця споживання.

Управління ланцюгами поставок має вирішувати такі проблеми:

- конфігурація розподільчої мережі: кількість та місцезнаходження постачальників, виробничих потужностей, розподільчих центрів, складів та споживачів;
- стратегія розподілу: централізоване та децентралізоване, пряме відвантаження, перехресний док (cross-docking), стратегія витягування або натискання, логістика третіх сторін;
- інформація: інтеграція систем та процесів через ланцюг постачання для обміну цінною інформацією, включаючи сигнали попиту, прогнози, запаси та транспортування;
- управління запасами: кількість та місцезнаходження запасів, включаючи сировину, виробничий процес та готову продукцію;
- в електронній комерції управління ланцюгами поставок має такі особливості;
- здатність отримувати сировину або готову продукцію з будьякої точки світу;
- централізована глобальна стратегія ведення бізнесу та управління з бездоганним локальним виконанням, он-лайн розподілена в реальному часі обробка інформації на робочому столі, що забезпечує загальну видимість інформації про ланцюг поставок;
- здатність керувати інформацією не тільки всередині компанії, але й у різних галузях та на підприємствах;

- безшовна інтеграція всіх процесів і вимірювань ланцюга поставок, включаючи сторонніх постачальників, інформаційні системи, стандарти обліку витрат та системи вимірювання. розробка та впровадження моделей бухгалтерського обліку, таких як калькуляція витрат на основі діяльності, яка пов’язує вартість із ефективністю, використовується як інструмент для визначення витрат скорочення;
- переконфігурація організації ланцюга поставок у високоефективні команди, що йдуть від цеху до вищого керівництва.

Розглянемо **основні компоненти управління** ланцюгами поставок.

План. Це стратегічна частина. Потрібна стратегія управління всіма ресурсами, які спрямовуються на задоволення попиту споживачів на товар або послугу. Важливим елементом планування є розробка набору показників для моніторингу ланцюга поставок, щоб він був ефективним, дешевшим та забезпечував високу якість та цінність для споживачів.

Джерело. Також необхідно обрати постачальників, які доставлять товари та послуги, необхідні для створення товару. Розробити набір процесів ціноутворення, доставки та оплати з постачальниками та створити метрики для моніторингу та поліпшення відносин. І скласти процеси управління запасами товарів та послуг, які отримуються від постачальників, включаючи отримання відправлень, їх перевірку, передачу на виробничі потужності та санкціонування платежів постачальника.

Виробництво. Необхідно скласти графік заходів, необхідних для виробництва, випробування, пакування та підготовки до доставки. Вимірюючи рівні якості, обсяги виробництва та продуктивність праці робітників як найбільш метричну частину ланцюга поставок.

Доставка. Координувати отримання замовлень від клієнтів, розвиток мережі складських приміщень, вибір перевізників для доставки продукції споживачам та налаштування системи виставлення рахунків для отримання платежів.

Повернення. Проблемна частина ланцюга поставок. Створення мережі для отримання дефектних та надлишкових товарів назад від клієнтів та підтримки клієнтів, які мають проблеми з поставленою продукцією.

Ефективність ланцюга поставок оцінюється тим, як він зменшує або збільшує вартість. Моніторинг ефективності SCM є важливим; у багатьох галузях промисловості ланцюг поставок становить приблизно 75 % витрат операційного бюджету. При оцінці ефективності використовуються три загальні показники ефективності:

- ефективність, що базується на мінімізації витрат за рахунок зменшення інвестицій в запаси або вартості відносно вартості проданих товарів. Отже, ефективною фірмою є та, що має більший оборот запасів;

- швидкість реагування базується на скороченні як витрат на запаси, так і пропущених продажах, що забезпечується більш швидким, гнучким ланцюгом поставок. Ефективною є фірма, що реагує, добре володіє непевними ринковими умовами, оскільки вона може швидко скорегувати виробництво відповідно до попиту;

- ефективність ланцюга поставок пов'язана з вартістю для споживача. Ланцюги поставок, орієнтовані на ефективність, називаються «ланцюгами цінності», оскільки вони більше зосереджені на створенні вартості для споживача, ніж на зменшенні витрат та підвищенні продуктивності. Вивчення впливу Інтернету та електронної комерції на ланцюг постачання означає вивчення впливу Інтернету на ефективність, швидкість реагування, результативність та загальну ефективність ланцюга поставок.

Переваги інтегрованого ланцюга поставок електронної комерції:

- швидкість. Конкурентна перевага набуває тих фірм, які можуть швидко реагувати на мінливі ринкові умови. Оскільки Інтернет дозволяє майже миттєво передавати інформацію між різними ланками ланцюга поставок, він ідеально підходить, щоб допомогти фірмам йти в ногу зі своїм середовищем. Багато підприємств ставлять пріоритет на інформацію в режимі реального часу щодо стану замовлень та виробництва від інших учасників ланцюга поставок.

– зниження витрат. Електронні закупівлі на основі Інтернету допомагають зменшити витрати, зменшуючи використання паперу та робочої сили, зменшуючи помилки, забезпечуючи краще відстеження замовлень на поставку та доставку товарів, впорядкування процесів замовлення та скорочення часу циклу придбання.

– гнучкість. Інтернет дозволяє використовувати користувальницькі інтерфейси між компанією та клієнтами, допомагаючи економічно ефективно встановити масові налаштування. Виробник може легко створити власний шаблон або веб-сайт для колегичного ланцюга поставок за попередньо узгодженими цінами на різні товари, перелічені на сайті, роблячи повторне замовлення лише за допомогою клацання миші. Інформація щодо цієї операції може бути надіслана через Інтернет до виробничого приміщення фірми-продавця, відділу закупівель та бухгалтерії фірми-покупця. Точність та надійність інформації вища за традиційні паперові операції, скорочується час та витрати персоналу, а розповсюдження відповідної інформації в реальному часі серед зацікавлених сторін покращує реагування. Ці переваги можуть принести користь обом фірмам, які беруть участь в угоді.

– скорочення ланцюга поставок. Персональні комп'ютери Dell стали класичним прикладом потужності Інтернету в ланцюгу поставок. Dell допомогла створити одну з перших мереж постачання з повною підтримкою Інтернету та зробила революцію в галузі персональних комп'ютерів, продаючи безпосередньо бізнесу та споживачам, а не через роздрібну торгівлю та посередників. У середині 1996 року компанія Dell дозволила споживачам налаштовувати та замовляти комп'ютери в Інтернеті. До 1998 р. компанія зафіксувала близько 1 млрд. доларів у «чистих» замовленнях в Інтернеті. Знижуючи витрати на збут та залучаючи клієнтів, які витрачають більше на транзакцію, компанія Dell підрахувала, що це дає на 30 % більший прибуток від продажів в Інтернеті порівняно з телефонними продажами.

Недоліки інтегрованого ланцюжка поставок в електронну комерцію:

– підвищена взаємозалежність. Посилення комерціалізації, посилення конкуренції та зменшення норми прибутку змушують компанії збільшувати

аутсорсинг та субпідряд для мінімізації витрат. Зосереджуючись на своїх основних компетенціях, фірма повинна мати можливість максимізувати свою економію від масштабу та свою конкурентоспроможність. Однак така стратегія вимагає більшої залежності та обміну інформацією між членами ланцюга поставок. Підвищена залежність від різних учасників ланцюга поставок може мати згубні наслідки, якщо ці члени ланцюга поставок не в змозі виконувати покладені на них функції.

– витрати на впровадження. Впровадження повністю інтегрованого ланцюжка поставок на основі Інтернету є дорогим. Ці витрати включають вартість обладнання, вартість програмного забезпечення, вартість реорганізації та навчання. Хоча Інтернет надає багато переваг, коли він повністю інтегрований у ланцюг поставок, для повного розгортання потрібні значні інвестиції.

– не відстаючи від зміни очікувань. Очікування зростають, оскільки використання Інтернету стало частиною повсякденного життя. Коли клієнти надсилають замовлення в електронному вигляді, вони розраховують отримати швидке підтвердження та доставку або відмову, якщо замовлення неможливо виконати. Все частіше цим та іншими способами споживачі диктують умови постачальникам. Впровадження Інтернет-ланцюгів поставок робить можливим перехід до виробничої стратегії, що замінює традиційну стратегію «штовхання», яка є стандартом у більшості галузей.

Література до теми 8:

1. Шалева О.І. Електронна комерція URL: <http://westudents.com.ua/knigi/209-elektronna-komertsya-shaleva-o.html>
2. Поліванов В. Є. Дмитрієва Н. О. Економічна сутність та генезис світового електронного бізнесу. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. Випуск 134. 2018.
3. Основи цифрової економіки. Навчальний посібник / За ред. Крисоватий А. І., Гулей А. І., Язлюк Б. О., Ліп'яніна-Гончаренко Х. В., Максимович В. І., Бутов А. М. Тернопіль: ЗУНУ, 2021. 274 с.

4. ROZETKA, «Бренд» URL : <http://style.rozetka.ua/2/>.
5. Prom.ua, URL: https://prom.ua/ua/about_us.
6. ALIBABA GROUP, URL : <https://www.alibabagroup.com/en/about/overview>.
7. Booking.com, Available: <https://www.booking.com/>.
8. ProZorro, Available: <https://prozorro.gov.ua/about>.
9. ProZorro, «Історія ProZorro - 2016,». URL : https://www.slideshare.net/MaxNefyodov/prozorro-2016?from_action=save
10. Al-Debei M., El-Haddadeh R., Avison D. Defining the Business Model in the New World of Digital Business. *AMCIS 2008*. URL: <https://bura.brunel.ac.uk/bitstream/2438/2887/1/AMCIS2008.pdf>
11. Mustafa R., Werthner H. Business Models and Business Strategy – Phenomenon of Explicitness. *International Journal of Global Business & Competitiveness*, 2011. URL: https://www.researchgate.net/publication/271411870_Business_Models_and_Business_Strategy_-_Phenomenon_of_Explicitness
12. Philip E. Hendrix. How Digital Technologies Are Enabling Consumers and Transforming the Practice of Marketing. *Journal of Marketing Theory and Practice*. 2014, 22(2), pp. 149–150. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2753/MTP1069-6679220209>
13. Закон України «Про електронну комерцію» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 45, ст.410. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19#Text>
14. Що таке електронна комерція? URL : <https://wezom.com.ua/ua/blog/elektronna-komertsiya>
15. Електронна комерція та Інтернет торгівля : навчально-методичний посібник. Київ : Аграр Медіа Груп, 2021. 454 с.
16. Електронна комерція. URL : <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=6d3d0ba1-219b-470a-a9b9-a88f7dbf02ec&title=Elektronna>
17. Іванченко Н., Кудрицька Ж., Рекачинська К. Бізнес-моделі в умовах цифрових трансформацій. URL: http://econ.Vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_3/31_70_3_2/33.pdf

**Перелік питань для підготовки до заліку з курсу
«Розвиток цифрової економіки»**

4. Сутність цифрової економіки: вітчизняні реалії.
5. Особливості цифрової економіки.
6. Зміст та визначення цифрової економіки.
7. Проблеми цифрової економіки
8. Вплив Індустрії 4.0 на економіку країн.
9. Проблеми українського бізнесу щодо конкурентоспроможності в умовах Індустрії 4.0.
10. Перспективи України в Індустрії 4.0.
11. Специфічні ризики цифрової економіки.
12. Роль держави у сприянні інвестиціям в умовах цифрової економіки.
13. Роль держави в становленні та розвитку цифрової економіки.
14. Особливості ринку цифрових продуктів.
15. Структура ринку цифрових продуктів.
16. Ціноутворення на ринку цифрових продуктів
17. Способи взаємодії з Інтернет-речами.
18. Напрямки практичного застосування IoT.
19. Проблеми впровадження IoT.
20. Приклади впровадження промислового IoT.
21. Економічні перспективи і реальність впровадження IoT.
22. Можливості та перспективи створення штучного інтелекту.
23. Прийняття управлінських рішень за допомогою системи штучного інтелекту.
24. Нові світові тенденції розробки та впровадження штучного інтелекту.
25. Еволюція розвитку систем штучного інтелекту
26. Основні характеристики штучного інтелекту
27. Області застосування штучного інтелекту
28. Дайте визначення поняттю «Big Data»
29. Інструменти обробки і аналізу великих даних.
30. Дайте характеристику Big Data через призму «V»
31. Назвіть джерела надходження даних для технології Big Data
32. Великі дані – джерело статистичної інформації.
33. Big Data в бізнесі: можливості та загрози.
34. Місце Big Data в інформаційних технологіях
35. Методи і технології аналізу та візуалізації даних
36. Життєвий цикл управління даними з використанням технології Data Mining
37. Інтелектуальний аналіз даних як основа прийняття рішень

38. Світовий електронний бізнес.
39. Розвиток електронного бізнесу в Україні.
40. Електронна комерція в контексті цифровізації економіки.
41. Ринок електронної комерції
42. Дайте визначення «Електронний бізнес»
43. Які основні цілі електронного бізнесу?
44. Назвіть переваги електронного бізнесу
45. Назвіть особливості ризиків електронного бізнесу
46. Що є основними драйверами електронного бізнесу в Україні?
47. Які категорії електронної комерції є?
48. Наведіть приклади роботи за бізнес-моделями: C2C, B2C, B2B, B2G?
49. Які є категорії онлайн покупців?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Навчальне видання

Волощук Ю.О., Волощук К.Б., Бурлаков О.С.

Конспект лекцій з дисципліни «Розвиток цифрової економіки» для
здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 051 «Економіка».

Редактор: Волощук Ю.О.

Підписано до друку ____ . 2024 р.

Формат 60х90/16 Ризографія. Авт. арк. 7,83.

Обл.-вид. арк. ____ Наклад ____ прим. Зам. ____ .

Підготовлено до друку та видруковано
у Закладі вищої освіти «Подільський державний університет»
32300, Кам'янець-Подільський, вул. Шевченка, 12

