

УДК 65.001.4

Компаративний аналіз глобального інноваційно-технологічного розвитку у вимірі підходів вітчизняних та зарубіжних дослідників

Галахова Т.О.

кандидат економічних наук
Київського національного економічного університету
імені Вадима Гетьмана

Галахов Є.М.

аспірант кафедри вищої математики
Київського національного економічного університету
імені Вадима Гетьмана

Стаття присвячена актуальним питанням сучасного інноваційно-технологічного розвитку у вимірі компаративного аналізу підходів вітчизняних та зарубіжних дослідників. Формалізовано, що для подальшого аналізу були вибрані дві концепції: у вітчизняному вимірі – концепція технологічних укладів, а у вимірі зарубіжних досліджень – концепція Четвертої індустріальної революції, які є ключовими у площині сучасної світової наукової думки. У цьому контексті у статті розглядаються новітні риси, виміри, процеси, тренди та ключові питання інноваційно-технологічного розвитку на рівні окремої особистості, на рівні бізнес-діяльності компанії та на рівні державного регулювання.

Ключові слова: інноваційно-технологічний розвиток, технологічний уклад, Четверта індустріальна революція, проект «Індустрія 4.0», кіберфізичні виробничі системи.

Галахова Т.А., Галахов Е.Н. КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ГЛОБАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ИЗМЕРЕНИИ ПОДХОДОВ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

Статья посвящена актуальным вопросам современного инновационно-технологического развития в измерении сравнительного анализа подходов отечественных и зарубежных исследователей. Формализовано, что для дальнейшего анализа были выбраны две концепции: в отечественном измерении – концепция технологических укладов, а в измерении зарубежных исследований – концепция Четвертой индустриальной революции, которые являются ключевыми в плоскости современной мировой научной мысли. В данном контексте в статье рассматриваются новейшие черты, измерения, процессы, тренды и ключевые вопросы инновационно-технологического развития на уровне отдельной личности, на уровне бизнес-деятельности компании и на уровне государственного регулирования.

Ключевые слова: инновационно-технологическое развитие, технологический уклад, Четвертая индустриальная революция, проект «Индустрия 4.0», киберфизические производственные системы.

Halakhova T.O., Halakhov E.M. THE COMPARATIVE ANALYSIS OF GLOBAL INNOVATION AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN THE MEASUREMENT OF DOMESTIC AND FOREIGN RESEARCHERS' APPROACHES

The article is devoted to actual issues of modern innovation and technological development in the measurement of comparative analysis of domestic and foreign researchers' approaches. In terms of a formalized approach, two concepts for the further analysis were chosen: in the domestic dimension: the concept of innovation waves, and in the dimension of foreign studies – the concept of the Fourth industrial revolution, which are the key ones in the aspect of contemporary world scientific thought. In this context the article deals with the latest features, dimensions, processes, trends and key issues of innovation and technological development at the level of the individual, at the level of business activities of the company and at the level of government regulation.

Keywords: innovation technological development, waves of innovation, the Fourth industrial revolution, project "Industry 4.0", cyber-physical production systems.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні у вимірі новітнього інноваційного та інформаційно-віртуального формату глобального соціально-економічного розвитку значна увага вітчизняних та зарубіжних вчених сконцентрована у площині вивчення, аналізу та побудови прогнозів сто-

совно сучасних підходів, інструментів, методів та концепцій глобального сталого розвитку на основі інноваційно-технологічних зрушень. Теоретичний та практичний арсенал інноваційно-технологічного розвитку економіки постійно збагачується сучасними дослідженнями, які відзначаються як узагальнюючим

характером, так і кардинально-авангардним спрямуванням наукової думки. Орієнтація на реалізацію інноваційно-технологічного формату діяльності від нанорівня (рівень окремої особистості), макрорівня (бізнес-діяльність компанії), мезорівня (діяльність кластерних/галузевих об'єднань суб'єктів ринкової економіки), макрорівня (рівень державного управління) до глобального рівня (міжнародні організації та інституції) забезпечує як матеріально-вартісні, так і нематеріально-ціннісні вигоди і перспективи розвитку. У цьому контексті дослідницька увага більшою мірою сконцентрована на новітніх рисах, вимірах, моделях бізнес-діяльності компаній у вимірі глобальних трендів інноваційного розвитку. Підсумовуючи, варто зазначити, що загалом питання інноваційно-технологічних трансформаційних зрушень у контексті сталого соціально-економічного розвитку набуває значної актуальності у сучасних ринкових умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед основних фундаторів наукових концепцій у сфері інноваційно-технологічного розвитку варто відзначити російського економіста М. Кондратьєва (концепція довгих інноваційних циклів), американського економіста австрійського походження Й. Шумпетера (концепція циклічного інноваційного розвитку, концепція креативної деструкції як кардинальної трансформації економічної системи), американського економіста єврейського походження С. Кузнеця (концепція революційних інноваційних перетворень), німецького економіста Г. Менша (концепція інноваційного розвитку), англійського економіста Х. Фрімена (концепція дифузії інновацій), австрійського економіста Ф. Хайєка (концепція інтелектуальних інноваційних технологій) [1, с. 24–32].

До сучасних напрямів аналізу трансформаційного інноваційно-технологічного розвитку можна віднести дослідження як вітчизняних науковців, а саме В.М. Гейця, А.І. Даниленка, Е.М. Лібанової, А.А. Гриценка, О.В. Макарової, М.О. Кизима, І.Ю. Єгорова, І.В. Одотюка (аналіз соціально-економічного розвитку України у контексті розширення інноваційного потенціалу) [2], В.І. Захарченко, Н.М. Корсікова, М.М. Меркулов (дослідження аспектів інноваційно-технологічного розвитку суб'єктів ринкової економіки та інноваційного менеджменту) [1], Т.П. Близнюк (аналіз інноваційної діяльності підприємства у вимірі циклічності глобального розвитку) [3], так і зарубіжних дослідників, а саме П. Друкера (концепція інноваційної економіки та системи

інноваційно-технологічного менеджменту) [4], К. Перес (концепція техно-економічної парадигми розвитку) [5], О. Гассманна, Е. Енкель, Г. Чезброу (концепція відкритого інституційного розвитку економіки: відкриті інновації, відкриті НДДКР та відкриті бізнес-моделі) [6], К. Шваба (концепція Четвертої індустріальної революції) [7].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). У статті подальша дослідницька увага буде сфокусована на компаративному аналізі інноваційно-технологічного розвитку у вимірі підходів вітчизняних дослідників (концепція технологічних укладів) та підходів зарубіжних дослідників (концепція Четвертої індустріальної революції) з акцентуванням уваги на рівні бізнес-діяльності компанії з урахуванням глобальних інноваційних трендів розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проводячи аналіз фундаментального теоретичного арсеналу інноваційно-технологічного розвитку в хронологічному та ціннісно-орієнтованому вимірах, можна відзначити постійні кардинальні трансформаційні зрушення у системі соціально-економічних координат: від окремо представлених концепцій інноваційного розвитку (концепцій інноваційної циклічності, креативної деструкції, класифікації інноваційних продуктів) до більш комплексних та інтегративних сучасних концепцій (концепція інтелектуалізації інноваційних технологій, концепція відкритих інновацій, концепція Четвертої індустріальної революції).

Новітні інноваційно-технологічні концепції розвитку, окрім такої характеристики, як інтегративність, відзначаються також гнучкістю та перспективно-орієнтаційною спрямованістю, тобто відображають не тільки сучасні глобальні ринкові умови, але й орієнтовані на майбутні інноваційно-технологічні тренди. У цьому контексті можна виокремити сучасні ключові тренди сучасного інноваційно-технологічного розвитку:

- системність, значна динамічність та утвердження експоненціальної траєкторії розвитку;
- глобальна масштабність та системний інноваційно-креативний формат;
- зростаюча інтелектуалізація, соціалізація, гуманізація та екологізація технологічних продуктів;
- підвищення рівня гнучкості та адаптивності технологічних та організаційних моделей;
- формування нових форм глобальної інноваційно-технологічної інфраструктури (інформаційно-телекомунікаційні платформи

та сервіси, віртуальні інноваційні компанії та центри, глобальні інноваційні міста тощо);

– утвердження інформаційно-мережевого виміру інтегрованості та вагома трансформаційна інклюзивність всіх зацікавлених учасників технологічного ринку.

Розглянемо концепцію Четвертої індустріальної революції як такої, що інтегрує наукові положення попередніх концепцій інноваційно-технологічного розвитку, які були зазначені вище. Для подальшого аналізу представимо бачення глобального інноваційно-технологічного розвитку у форматі порівняння двох домінуючих концепцій, а саме концепції технологічних укладів, що є базисною у дослідженнях науковців з країн пострадянського простору, та концепції Індустріальних революцій, яка представлена більшою мірою західними дослідниками (табл. 1).

Табл. 1 ілюструє, що Четверта індустріальна революція охоплює 6, 7 технологічні уклади. Проте концепція Четвертої індустріальної революції є більш комплексною, оскільки не лише фокусує свою увагу на розвитку окремих інноваційних технологій, але й орієнтується на комплексний вимір інноваційно-технологічного розвитку у глобальному контексті, акцентуючи увагу на новому форматі виробничих систем компаній.

Дослідники Інженерної школи Стенфордського університету та експерти американської компанії "Kensho Technologies" (компанія спеціалізується на розробленні програмного забезпечення, аналізі великих даних та технологій штучного інтелекту) Дейн Рок, Адам Сальваторі, Джон ван Мойланд і Пол Роса провели фундаментальне дослідження інноваційно-технологічного розвитку і представили класифікацію індустріальних революцій з урахуванням ключових вимірів інновацій (контролю, інтеграції, реконфігурації, масштабу та впливу на стійкість інноваційної системи)

(табл. 2). Дослідники наголошують на тому, що Четверта індустріальна революція має такі риси, як автономія (самокеровані транспортні засоби, дрони, дослідження космосу, блокчейн), гіпервзаємопов'язаність (Інтернет речей, соціальні медіа, технології переносної електроніки), адаптивність (прикладні обчислення, віртуальна/доповнена реальність, 3D-друк), масштаб за попитом (хмарні обчислення, повсюдний мобільний пошук, потокова мультимедіа), відновлюваність ресурсів (чиста енергія, розумні міста, електричні транспортні засоби, законна торгівля) [9, с. 5].

Експерти глобальної мережі аудиторських компаній KPMG розглядають Четверту індустріальну революцію у вимірі такого базового компонента економічної системи, як виробництво. У своєму аналітичному звіті «Фабрика майбутнього. Індустрія 4.0 – виклики завтрашнього дня» [10] дослідники зазначають, що сьогодні відбувається зміна технологічної парадигми саме у напрямі нового формату виробництва – Індустрії 4.0, який ґрунтується на кіберфізичних системах виробництва. Агентство економічного розвитку Федеративної Республіки Німеччина "Germany Trade & Invest" (GTAI) у своєму аналітичному звіті «Індустрія 4.0 – розумне виробництво для майбутнього розвитку» надає таке визначення кіберфізичних систем: «кіберфізичні системи – це технології, які ґрунтуються на вбудованих технологічних системах, поєднують віртуальний і фізичний вимір для створення взаємопов'язаного світу, в якому інтелектуальні об'єкти здійснюють комунікацію та взаємодіють один з одним» [11]. Отже, кіберфізичні системи є основою виробництва формату «Індустрія 4.0», або «розумного виробництва», яке кардинально відрізняється від виробництва 1.0 (першої індустріальної революції), виробництва 2.0 (другої індустріальної революції) та виробництва 3.0 (третьої індустріальної революції). Технологічний фун-

Таблиця 1

Порівняльна характеристика концепції Технологічних укладів та концепції Індустріальних революцій

Технологічні уклади	Ключовий фактор розвитку	Індустріальні революції
1, 2	Водяний двигун, паровий двигун	Перша індустріальна революція
3, 4	Електрифікація, двигун внутрішнього згорання	Друга індустріальна революція
5, 6	Мікроелектронні компоненти, нетрадиційні джерела енергії	Третя індустріальна революція
6, 7	Конвергенція фізичного, цифрового розвитку та світу людини	Четверта індустріальна революція

Джерело: розроблено авторами на основі [3, с. 224–227; 7; 8, с. 18]

дамент Індустрії 4.0 створюють інтелектуальні, цифрові та мережеві системи, які орієнтовані на реалізацію не просто автоматичних процесів, а складних самостійно керованих виробничих процесів.

Узагальнюючи вищезазначені наукові дослідження щодо Четвертої індустріальної

революції як нової концепції, а також парадигми інноваційно-технологічного розвитку, можна представити в ілюстративному форматі чотири індустріальні революції та їх ключові характеристики.

Проаналізуємо економічні рівні розвитку, які охоплює Четверта індустріальна револю-

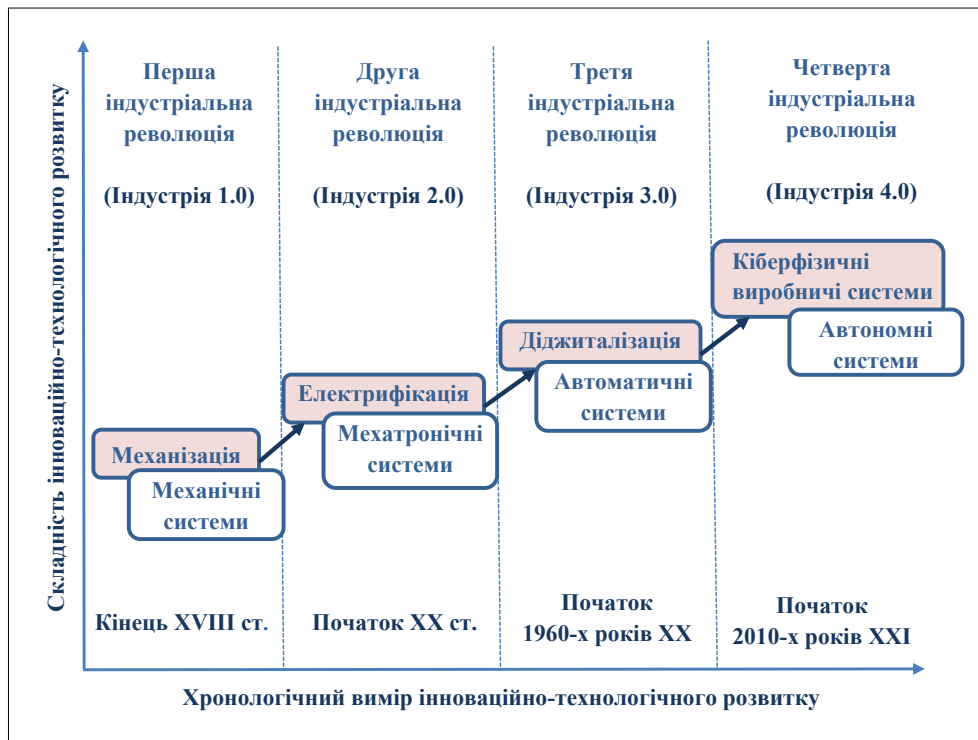


Рис. 1. Зміна парадигми інноваційно-технологічного розвитку у вимірі індустріальних революцій

Джерело: узагальнено автором на основі [9; 10; 11]

Таблиця 2

Класифікація індустріальних революцій у форматі ключових вимірів інновацій

Ключові виміри інновацій	Індустріальні революції			
	Перша індустріальна революція	Друга індустріальна революція	Третя індустріальна революція	Четверта індустріальна революція
Часовий період	(1760–1870 роки)	(1870–1960 роки)	(1960-ті – початок 2000-х років)	(від початку 2010-х років до сьогодні)
Контроль	Механізація	Стандартизація	Автоматизація	Автономія
Інтеграція	Транспортні мережі	Електрифікація	Децентралізація	Гіпервзаємопов'язаність
Реконфігурація	Цільові виробничі машини	Важке машинобудування	Перепрограмованість	Адаптивність
Масштаб	Фабричне виробництво	Системи масового виробництва	Діджиталізація	За вимогою/попитом
Вплив на стійкість інноваційної системи	Зростання виробництва	Експлуатація ресурсів автоматизація	Виснаження ресурсів	Відновлюваність

Джерело: [9, с. 3]

ція. Цікавим є підхід засновника та виконавчого директора Всесвітнього економічного форуму, основоположника концепції Четвертої індустріальної революції, німецького економіста Клауса Шваба, який окреслив такі ключові економічні рівні розвитку (табл. 3).

Проаналізуємо більш детально кожен економічний рівень розвитку. Бред К'ювел, співзасновник та виконавчий директор американської компанії "Uptake" (компанія-SaaS-провайдер, що спеціалізується на реалізації інтелектуальної аналітики та послугах кібербезпеки), зазначив: «Четверта індустріальна революція вже настала. І, усвідомлюєте ви цей факт чи ні, вона впливає на вас... Автоматизація, навчання машин, мобільні обчислення та штучний інтелект – це вже не футуристичні концепції, це – наша реальність» [12].

Зокрема, Бред К'ювелл називає декілька ключових аспектів впливу Четвертої індустріальної революції на рівні особистості та бізнес-діяльності. Бред К'ювел наголошує на тому, що в умовах Четвертої індустріальної революції сучасні технології, зокрема потужні інтелектуальні системи аналітики і прогнозування, здатні аналізувати значну кількість різнопланових даних та бути неупередженими під час надання результатів своєї роботи. Проте зазначені технології, маючи значний трансформаційний потенціал, без участі особистості не здатні забезпечити високоякісні управлінські рішення. Бред К'ювелл акцентує увагу на тому, що рівень ефективності роботи кардинально підвищиться за умови об'єднання праці людини та потенціалу сучасних технологій. З одного боку, для реалізації

довгострокової успішної кар'єри особистість має постійно розвивати нову систему компетенцій, орієнтовану на такі риси, які може реалізувати лише особистість, а не комп'ютерні технології (зокрема, інноваційно-креативне мислення, підприємницький дух для прийняття оригінальних стратегічно-орієнтованих рішень). Варто зауважити, що ті особистості, які будуть нівелювати вищезазначені тренди, в умовах нової економічної системи швидко відчують знецінення своїх навичок та їх невідповідність новим критеріям попиту на робочу силу з боку інноваційних компаній.

Ніколас Девіс, член Виконавчого комітету, керівник департаменту Суспільства та інновацій Всесвітнього економічного форуму, відзначив, що у вимірі Четвертої індустріальної революції «ми змінюємо технології, а технології змінюють нас. Такі трансформації водночас є і фундаментальними, і незворотними» [13]. Дослідник також підтримує тезис Бреда К'ювелла щодо розвитку нової системи компетенцій і відзначає, що особистість має реалізовувати такі дві передові стратегії [13]: перша полягає в інвестуванні у створення та розвиток авангардної системи навичок, пов'язаних з наукою, технологіями та дизайном; друга полягає у фокусуванні не на технічних (машинних) якостях, а на тих, які роблять особистість унікальною, зокрема лідерстві та натхненні, співпереживанні, творчому мисленні.

За експертною думкою Ніколаса Девіса, третя індустріальна революція бере свій початок від зародження глобалізаційних процесів у інноваційно-технологічній сфері, а також є основою Четвертої індустріальної революції. Зокрема,

Таблиця 3

Ключові економічні рівні розвитку у форматі Четвертої індустріальної революції

Ключові рівні	Характеристика трансформаційних змін
Рівень окремої особистості	<ul style="list-style-type: none"> – формування нової системи знань та компетенцій; – утвердження нової системи моральних та етичних норм (етика 2.0); – виникнення нових кар'єрних траєкторій.
Рівень бізнес-діяльності окремих підприємців/компаній	<ul style="list-style-type: none"> – підвищення продуктивності на основі новітніх цифрових можливостей; – орієнтація на клієнтів та реалізація формату відкритих інновацій на основі глобальних мережевих платформ; – формування нових організаційних форм (нові бізнес-моделі діяльності).
Рівень реалізації державних рішень та рішень міжнародних організацій	<ul style="list-style-type: none"> – нові технологічні можливості у вимірі нелінійного підходу до управління; – гнучкість рішень та масштабність діалогу з усіма зацікавленими сторонами; – утворення нових форм контролю та координації управлінських рішень.

Джерело: створено автором на основі [7]

основуючись на висновках дослідження щодо характерних рис третьої та четвертої індустріальних революцій, можна розширити розуміння індустріальних революцій, окресливши ключові процеси кожного етапу (табл. 4).

Проаналізуємо більш детально бізнес-рівень в умовах Четвертої індустріальної революції. Експерти Уортонської бізнес-школи при Пенсільванському університеті сфокусували свою дослідницьку увагу саме на бізнес-рівні у напрямі нових бізнес-моделей діяльності компаній, виокремивши 4 ключові моделі розвитку (табл. 5).

Згідно з дослідженнями Уортонської бізнес-школи бізнес-модель, орієнтована на мережі, є новітнім форматом діяльності компаній у сучасній економіці. Така модель має більші темпи зростання, прибутку та значну вартісну оцінку порівняно з іншими зазначеними бізнес-моделями, проте в той же час імплементація такої моделі вимагає реалізації новітніх, нетрадиційних підходів, процесів, продуктів та технологій у діяльність компанії, що ставить нові умови щодо лідерства та управління [14].

Щодо державного та міжнародного рівня розвитку у вимірі Четвертої індустріальної революції, то яскравим прикладом є програми інноваційного розвитку Німеччини. «Високотехнологічна стратегія Німеччини 2020» була розпочата у 2010 році, а у 2012 році був створений деталізований «Стратегічний план дій» для подальшої імплементації стратегії. Цей план включає 10 ключових проектів, зокрема проект

«Індустрія 4.0» для утвердження позиції Німеччини як глобального технологічного лідера [11].

Порядок денний щодо кіберфізичних систем був розроблений Національною академією наук Німеччини за підтримки Федерального міністерства науки на досліджень, а також включає 4 ключові напрями технологічного розвитку [11]:

- енергія (кіберфізичні системи для розумних мереж);
- мобільність (кіберфізичні системи для мережевої мобільності);
- здоров'я (кіберфізичні системи для телемедицини та дистанційної діагностики);
- індустрія (кіберфізичні системи для автоматичного виробництва).

Німеччина для успішної реалізації «Високотехнологічної стратегії 2020» створила платформу «Індустрія 4.0», що є платформою конструктивного діалогу між усіма зацікавленими сторонами, а саме компаніями, профспілками, асоціаціями, науковими та політичними інститутами задля визначення новітніх тенденцій у виробничому секторі, розроблення спільних рекомендацій та реалізації відповідних стандартів і норм на національному та міжнародному рівнях [11; 15].

Платформа «Індустрія 4.0» сьогодні охоплює 300 гравців та 150 організацій, а також співпрацює з Консорціумом індустріального Інтернету, США (Industrial Internet Consortium, USA), Індустріальним альянсом майбутнього, Франція (Alliance Industrie du Futur, France)

Таблиця 4

Ключові процеси Третьої та Четвертої індустріальних революцій

Індустріальні революції	Трансформаційні модифікації	Характерні риси трансформаційних модифікацій	Ключові процеси
Третя індустріальна революція	Перша трансформаційна модифікація	Революція програмного забезпечення, початок технологічної глобалізації	Зародження окремих цифрових технологій
	Друга трансформаційна модифікація	Діджиталізація фізичних речей – утвердження формату «Інтернет речей»	Об'єднання цифрового світу і світу фізичних речей
	Третя трансформаційна модифікація	Персональні, інтерактивні технології	Об'єднання цифрового світу, світу фізичних речей та світу особистості
Четверта індустріальна революція	Четверта трансформаційна модифікація	Конвергенція фізичного, цифрового розвитку та світу людини (злиття людини і технологій у форматі кіберфізичних систем)	Злиття світу особистості та інших цифрових технологій

Джерело: узагальнено автором на основі [13]

Таблиця 5

Бізнес-моделі діяльності компаній у форматі Четвертої індустріальної революції

Бізнес-модель	Формат капіталу	Приклади компаній
Бізнес-модель орієнтована на реалізацію фізичних товарів	Компанії створюють, продають та здають в оренду фізичні продукти, тобто діяльність таких компаній ґрунтується на фізичному капіталі	"Ford", "Walmart", "Exxon", "Boeing"
Бізнес-модель орієнтована на надання послуг	Такі компанії надають цінність завдяки кваліфікованому персоналу, тобто діяльність таких компаній ґрунтується на людському капіталі	"Humana", "Accenture", "JP Morgan Chase"
Бізнес-модель орієнтована на реалізацію технологій	Такі компанії надають цінність через реалізацію інноваційних ідей у форматі інтелектуальної власності, тобто діяльність таких компаній ґрунтується на інтелектуальному капіталі	"Microsoft", "Oracle", "Medtronic", "Pfizer"
Бізнес-модель орієнтована на мережі	Такі компанії надають цінність через формування бізнес-відносин у форматі платформ, тобто діяльність таких компаній ґрунтується на мережевому капіталі	"eBay", "Uber", "Visa", "TripAdvisor"

Джерело: [13]

та Ініціативою «Робот-революція», Японія (Robot Revolution Initiative, Japan). Крім того, платформа погодила меморандум про взаєморозуміння з Китаєм (memorandum of understanding (MoU) with China) та розробила спільний план дій [16].

Платформа «Індустрія 4.0» охоплює широкий спектр міжрегіональних та міжнародних ініціатив, тому цю платформу слід розглядати не тільки на національному, але й у європейському та глобальному масштабах [15].

Підсумовуючи, варто зазначити, що Четверта індустріальна революція ставить нові питання і виклики у форматі глобального розвитку. Зокрема, Себастьян Бакуп, Голова групи глобального програмування, член Виконавчого комітету Всесвітнього економічного форуму, окреслив 4 ключові питання, на які потрібно знайти відповіді у вимірі Четвертої індустріальної революції [17].

1) Яким чином виробляти продукти і створювати послуги? Відповідь на це питання має бути сформована у форматі поєднання національних, регіональних та глобальних ініціатив. Сьогодні окремі технології, інтегруючись, утворюють нові конгломеративні технології, які відзначаються суперечливим характером: з одного боку, значними можливостями для соціально-економічного прогресу, а з іншого боку, серйозними духовно-ціннісними та морально-етичними проблемами.

2) Яким чином організації мають формувати операційні моделі діяльності? Себастьян Бакуп зазначає, що Четверта промислова революція надає нові виміри попиту і пропозиції глобальних ресурсів, вимагаючи трансформації усталених операційних моделей з урахуванням реалій сьогодення: з боку пропозиції відбуваються зміни у процесах енергоспоживання та енергозбереження, реалізуються мережеві технології, в режимі реального часу відбувається обробка інформаційних даних; з боку попиту утверджується тренд масштабної персоналізації, тобто клієнти очікують персоналізованої взаємодії у всіх напрямках їх споживання.

3) Яким чином мають використовуватися глобальні ресурси? Очевидним стає той факт, що розвиток економічної діяльності створює значне навантаження на глобальну ресурсну систему. Раціональне використання глобальних ресурсів формує ефективні системи сталого розвитку, наприклад, у таких напрямках, як виробництво, енергетика, охорона здоров'я, освіта, мобільність та робота.

4) Яким чином спільноти, компанії та країни мають підготуватися до майбутніх економічних змін? Технологічні інновації створюють технологічну прірву між заможними і знедоленими зацікавленими сторонами. У період посилення геополітичної невизначеності спільноти, компанії та країни мають віднайти

ефективний механізм співпраці для реалізації позитивних геоекономічних зрушень.

Висновки з цього дослідження. Підсумовуючи, варто зазначити, що Четверта індустріальна революція відображає нову парадигму глобального інноваційно-технологічного розвитку, орієнтуючись на сучасний формат виробництва – Індустрію 4.0, що передбачає реалізацію не просто автоматичних процесів, а складних самостійно керованих (автономних) виробничих процесів на основі кіберфізичних технологій. Четверта індустріальна революція охоплює значну кількість соціально-економічних, політичних та культурних питань, які мають бути вирішені на рівні окре-

мої особистості, на рівні бізнес-діяльності, національному та міжнародному рівнях. Цікавим і ціннісним в національному, регіональному та міжнародному вимірах є досвід Німеччини щодо практичної реалізації виробничих процесів формату Індустрії 4.0, а також розуміння комплексних трансформаційних змін Четвертої індустріальної революції, що відображені у «Високотехнологічній стратегії Німеччини до 2020 року». У цьому контексті досвід Німеччини може бути адаптований та імплементований країнами пострадянського простору для побудови та розвитку національної інноваційно-технологічної системи, що відповідає глобальним змінам.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Інноваційний менеджмент: теорія і практика в умовах трансформації економіки : [навч. посіб.] / [В.І. Захарченко, Н.М. Корсікова, М.М. Меркулов]. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 448 с.
2. Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред. В.М. Гейця та ін. – К. : НАН України, 2015. – 336 с.
3. Близнюк Т.П. Вплив циклічності розвитку економіки на інноваційну діяльність підприємства : [монографія] / Т.П. Близнюк. – Х. : ФОП Александрова К.М., 2008. – 352 с.
4. Drucker P.F. Management Challenges for the 21st Century / P.F. Drucker. – New York : Harper Business, 1999.
5. Perez C. Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms / C. Perez // Cambridge Journal of Economics. – 2010. – № 34 (1). – P. 185–202.
6. The future of open innovation / [O. Gassmann, E. Enkel, H. Chesbrough] // R&D Management. – 2010. – № 40(3). – P. 213–221.
7. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond / K. Schwab // WEF. – 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.
8. Ресурси та моделі глобального економічного розвитку : [монографія] / [Д.Г. Лук'яненко, А.М. Поручник, А.М. Колот, Я.М. Столярчук та ін.] ; за заг. ред. Д.Г. Лук'яненка, А.М. Поручника. – К. : КНЕУ, 2011. – 703 с.
9. Innovation Patterns: Upgrading Sectoral Classification for the Fourth Industrial Revolution / [D. Rook, A. Salvatori, J. van Moyland, P. Rosa] // Kensho Technologies. – 2017. – № 7. – P. 1–24.
10. The factory of the future. Industry 4.0 – the challenges of tomorrow // KPMG. – 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/factory-future-industry-4.0.pdf>.
11. Industry 4.0. Smart manufacturing for the future // Germany Trade&Invest – 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochures/Industries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf.
12. Keywell B. The Fourth Industrial Revolution is about empowering people, not the rise of the machines / B. Keywell // World Economic Forum. – 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.weforum.org/agenda/2017/06/the-fourth-industrial-revolution-is-about-people-not-just-machines>.
13. Davis N. 5 ways of understanding the Fourth Industrial Revolution / N. Davis // World Economic Forum. – 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.weforum.org/agenda/2015/11/5-ways-of-understanding-the-fourth-industrial-revolution>.
14. This is the business model needed to master the Fourth Industrial Revolution // Knowledge@Wharton. – 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/this-is-the-business-model-needed-to-master-the-fourth-industrial-revolution>.
15. Platform Industry 4.0 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Home/home.html>.
16. Implementation of an Industry 4.0 Strategy – The German Platform Industry 4.0 // European Commission. – 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blog/implementation-industry-40-strategy-german-plattform-industrie-40>.
17. Four key questions for the Fourth Industrial Revolution // World Economic Forum. – 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.weforum.org/agenda/2017/06/four-key-questions-for-the-fourth-industrial-revolution>.