

**Кушніренко О.М.**, доктор економічних наук, доцент,  
старший науковий співробітник відділу промислової політики  
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»  
ORCID ID: 0000-0002-3853-584X  
e-mail: kushnksena@gmail.com

## ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ

Глобальні технологічні виклики, що постали перед людством, посилили важливість розуміння передумов виникнення промислових революцій. Метою статті є поглиблення теоретичних підходів до трактування причин і механізмів виникнення промислових революцій та обґрунтування їх впливу на розвиток економіки з метою комплексного розуміння сучасних індустріально-інноваційних трансформацій. Для досягнення поставленої мети були використані методи системного аналізу, індукції та дедукції, що надало змогу проаналізувати еволюцію економічної думки щодо формування теоретико-методологічних засад дослідження промислових революцій; історичний, логічний та діалектичний методи для розкриття взаємозв'язку системи соціально-економічних відносин та технологічних способів виробництва; метод узагальнення для визначення закономірностей розвитку промислових революцій та драйверів, що їх обумовлюють.

На основі систематизації напрацювань зарубіжних та вітчизняних вчених щодо дослідження передумов технологічних трансформацій під впливом промислових революцій в статті проведено історичний аналіз їх виникнення. Це дозволило виявити передумови зародження промислових революцій та ідентифікувати основні фактори, що визначають трансформацію способів виробництва. Зокрема, це сукупність чинників: накопичення знань та пошук нових способів переробки вихідної сировини з меншими затратами; концентрація капіталу; наяв-

ність ресурсів (людських, сировинних, фінансових), формування єдиного інформаційного простору та інноваційної інституційної системи.

Перехід суспільства до чергової промислової революції відбувається за допомогою певного механізму технологічних перетворень, що включає комплекс чинників, процесів, стадій (фаз) та ресурсів для їх реалізації. Обґрунтування рушійних сил, що вплинули на промислові революції, дозволило виявити їх унікальні особливості, а саме скорочення періодів часу між ними; зміна ролі і місця людини; посилення творчої та інноваційної активності працівників. Результати дослідження показали, що промислові революції не є випадковим явищем в розвитку людської цивілізації, це закономірний процес, обумовлений внутрішніми та зовнішніми чинниками, закономірностями соціально-економічної циклічної динаміки. Виникнення чергової промислової революції супроводжується зміною технологічного укладу, що проявляється в чергуванні послідовних поколінь пристроїв та технологій як матеріальної основи розвитку людської цивілізації.

Поглиблення наукових підходів до пояснення передумов і механізмів виникнення промислових революцій є підґрунтям для оцінки можливостей і наслідків їх впливу на соціально-економічний розвиток, що може сприяти адаптації до технологічних викликів.

**Ключові слова:** промислова революція, інновації, технології, технологічні виклики, економічні цикли, промисловість, доктрина економічного розвитку, суспільство.

**Kushnirenko O.**

## THE PREREQUISITES FOR THE EMERGENCE OF INDUSTRIAL REVOLUTIONS

Global technological challenges facing humanity have increased the importance of understanding the prerequisites for the emergence of industrial revolutions.

The purpose of the article is the development and improvement of scientific and theoretical basics of industrial revolutions origins and consideration for their impact on the economic development for a comprehensive understanding of modern industrial and innovation

*transformations. In order to achieve the objective, the system analysis, induction and deduction methods are used to describe the evolution of economic thinking towards a theoretical and methodological framework; historical, logical and dialectical methods for revealing the relationship between the system of socio-economic relations and technological methods of production; and methods of summarization and classification to determine the patterns of development of industrial revolutions and the drivers that cause it.*

*Based on the systematization of the scientific work of foreign and domestic scientists to study the prerequisites of technological transformations under the influence of industrial revolutions, the article provides a historical analysis of their occurrence. This made it possible to identify the prerequisites for the emergence of industrial revolutions and reveal the main factors that determine the transformation of production methods. In particular, this is a combination of factors: the accumulation of knowledge and the seeking for new methods of processing raw materials at lower costs; concentration of capital; the availability of resources (human, raw-material, and financial ones), and the formation of a unified information space and an innovative institutional system.*

*In this process, emphasis should be laid on creation of an enabling environment in which the transformation of society towards a next industrial revolution can take place. This is accomplished by a certain mechanism of technological transformations, including a set of factors, processes, stages (phases) and resources for their implementation. The following key characteristics of the industrial revolutions are identified: the reduction in the time periods between them; changing role and place of the human; and strengthening the creative and innovative activities of employees.*

*The examination revealed that industrial revolution is not an incidental phenomenon in the development of human civilization, but a natural process conditioned by internal and external factors, and regularities of socio-economic cyclical dynamics. The emergence of the next industrial revolution is accompanied by a change in the technological order, manifested in the alternation of successive generations of devices and technologies as the material basis of human civilization.*

*Deepening scientific approaches to substantiating the conceptual foundations of the emergence of industrial revolutions is the basis for assessing the possibilities and consequences of their impact*

*on socio-economic development, which can facilitate adaptation to technological challenges.*

**Keywords:** *industrial revolution, innovations, technologies, technological challenges, economic cycles, manufacturing, doctrine of economic development, society.*

**Постановка проблеми.** Характерною ознакою сьогодення є технологічні виклики, пов'язані з четвертою промисловою революцією та її результатом – сукупністю технологічних змін у рамках концепції «Індустрія 4.0», а саме широким застосуванням інформаційно-комунікативних цифрових технологій у виробництві, обслуговуванні людських потреб, включаючи побут, працю і дозвілля; інтеграції різних областей знань, галузей промисловості, сфер людського життя. Технологічні зміни й розвиток Індустрії 4.0 характеризуються глобальним впровадженням мережевих цифрових технологій у виробничий цикл, вертикальною і горизонтальною інтеграцією процесів й зміни ролі людини як учасника виробничого процесу. Мова йде не про локальне застосування тих чи інших технологій, а про їх злиття, об'єднання в мережу, що тягне за собою глибокі структурні трансформації, які проявляються на глобальному рівні практично у всіх країнах, галузях і в суспільстві в цілому. Все це підвищило запити суспільства до захисту інтересів кожної людини в умовах поширення новітніх технологій. Це вимагає комплексного обґрунтування закономірностей розгортання промислових революцій, що дозволяє поглибити розуміння сучасних індустріально-інноваційних трансформацій Індустрії 4.0. Поглиблення наукового пізнання історичних процесів, як зазначив британський філософ і історик Робін Дж. Колінґвуд, «пропонує прозоріння та допомагає краще розібратися в ситуації, в якій ми маємо діяти» [16]. Це, своєю чергою, дозволить розробити нові підходи щодо можливостей подальшого соціально-економічного розвитку та адаптуватися до викликів майбутнього.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Технологічні трансформації четвертої промислової революції не є випадковим явищем в розвитку людської цивілізації, це закономірний процес, обумовлений внутрішніми та зовнішніми чинниками, закономірностями соціально-економічної циклічної динаміки, що було передбачено вітчизняними та зарубіжними вченими-економістами. До їх числа належать публікації Д. Белла [4], К. Фрімана [45], К. Перес [1], К. Шваба [50], Д.С. Ландеса [48],

Дж. Чена [43], Дж. Рифкина [29], Дж. Фостера [44], Р. Лукаса [49], Дж. Мартино [24], Дж. Мокіра [25], Ю. Стефенсона [51], Дж. Бернела [42], Дж. Стігліца [52], Д. Родріка [30], Р. Солоу [34] та ін. Український внесок в інноваційних напрямках досліджень представлений роботами Ю. Бажала [3], В. Базилевича [13], В. Гейця [7], А. Гальчинського [6], С. Корабліна [18], В. Ляшенка [21], Ю. Пилипенка [27], Л. Федулової [37] та інших вчених. В. Геєць зазначає, що від оволодіння інноваційними механізмами розвитку залежить доля країни: чи рухатиметься вона в напрямі входження до числа розвинених країн, чи залишиться стагнувчою країною на узбіччі науково-технічного і соціального прогресу. Це пов'язано з загальними закономірностями суспільного розвитку, згідно з якими у світі відбувається перехід від переважно відтворювального до інноваційного типу розвитку [12, с. 44]. Водночас, бурхливі зміни в способах організації виробництва, міжнародних відносин, суспільного життя, урешті – зміни у визначенні місця людини після четвертої промислової революції спонукають більш уважно дослідити, як розвивалися попередні промислові революції з послідовною трансформацією способів виробництва, що дозволить виявити важливі закономірності структурних зрушень в економіках майбутнього.

**Метою дослідження** є поглиблення теоретичних підходів до пояснення причин і механізмів виникнення промислових революцій та визначення закономірностей їх впливу на розвиток економіки з метою комплексного розуміння сучасних індустріально-інноваційних трансформацій.

**Виклад основного змісту дослідження.** Імперативом розвитку людства як цілісної системи є використання природних продуктивних сил для задоволення своїх швидко зростаючих потреб. При цьому спектр розроблених людьми способів та технологій для цього постійно оновлюється в результаті промислових революцій. Термін «промислова революція» є комплексним поняттям, що описує історичний період виникнення технічних інновацій, що радикально змінює працю, виробництво та використання ресурсів за допомогою застосування інструментів та машин, технологій переробки ресурсів.

Для того, щоб зрозуміти, чому певні країни переживали високі та стійкі темпи економічного зростання після чергової промислової революції, необхідно визначити в якому контексті вживається термін «революція». Парадокс слова революція полягає

в тому, що його первісний зміст, який означав буквально «повернення в початковий стан», відрізняється від того, як його розуміють зараз, надаючи йому обмежене трактування переходу в новий стан. Але, згадуючи дослідження Н. Кондратьєва [17] та парадигму «Шумпетера – Фрімана – Перес» [1; 45], можна помітити циклічність природних і соціальних процесів. Це пояснює доцільність застосування терміну «революція» при описі послідовної зміни техніко-економічних хвиль, або парадигм, що мають одну і ту ж структуру та обумовлені дією одних і тих самих чинників.

Історичний аналіз того, як розвивалися попередні промислові революції, дозволяє виявити цілий ряд важливих закономірностей, на які слід звернути особливу увагу, адже вони призводять до довгострокових зрушень як в економіці, так і в суспільстві загалом та мають значні синергетичні ефекти. Для цього доцільно представити основні фактори, що визначають еволюцію способів виробництва людської цивілізації та виявити основні імперативи суспільних змін (табл. 1).

При цьому важливо дослідити співвідношення понять «промислова» і «технологічна» революція, між якими існує глибинний взаємозв'язок. Про такий глибинний взаємозв'язок висловлюють думку такі науковці як Дж. Фостер, Д.С. Ландес, Д. Горн, Л. Розенбанд, М. Сміт, Е. Вріглі, Р. Лукас та інші дослідники Кембріджського університету [44; 48; 49]. Зокрема, Дж. Фостер у своїй теорії капіталізму встановив, що накопичення капіталу та концентрація багатства у підприємницькій культурі після першої промислової революції зробили можливою наступні промислові революції [48]. Слід розрізнити поняття технологічна революція і промислова революція, адже остання означає конкретний історичний період та має чітко визначені ознаки й етапи проходження. Технологічна революція є саме тим інструментом, поширення якого і сприяло виникненню промислових революцій, характеризує зміну технологічної парадигми – комплексу ключових технологій, що визначають способи виробництва. Технологічна революція передбачає якісну зміну в способі ведення господарської діяльності, засновану на масовому застосуванні технологічних рішень, що дозволяють радикально або експоненціально підвищити продуктивність різних секторів економіки і соціальної сфери. Оскільки драйвером цих змін виступає саме технологічний прогрес, то промислова революція розуміється як більш широкий процес, в

рамках якого відбуваються не тільки технологічні, а й значні соціальні зміни.

Таблиця 1

**Науково-теоретичні підходи щодо виникнення промислових революцій**

№	Базовий фактор	Науковий доробок	Коротка характеристика
1.	Розвиток науки	А. Сміт [33], Д. Рікардо [13] Й. Шумпетер [40] Дж. Бернал [42]	Поява новітніх розробок спричиняє синергетичні ефекти в усіх сферах суспільного життя.
2.	Техніко-економічні фази (цикли)	К. Фріман [45] К. Перес [1] Я. Ван Дейн [5] А. Кляйнкнехт [47]	Наявність дискретних нерівномірних технологічних стрибків.
3.	Потреби ринків	Ж.Б. Сей [32] М. Кондратьєв [47] М. Туган-Барановський [36]	Шлях до зростання пролягає через тимчасовий спад.
4.	Суспільно-економічний устрій	К. Маркс, Ф. Енгельс [23] Дж. Мартіно [24] В. Геєць [7] В. Вишневський [21] В. Ляшенко [21] Ю. Бажал [3]	Розбіжність економічних, політичних, соціальних інтересів суб'єктів економічного життя та сукупність зовнішніх факторів оточуючого середовища визначає потребу суспільства в розвитку технологій.
5.	Інтеграція в глобальний економічний простір	Д. Ландес [48] Я. Ван Дейн [5], Р. Лукас [49]	Механізм просторового розповсюдження нових технологій.
6.	Формування суспільних інституцій	В. Геєць [7] Д. Родрік [30] Д. Норт [22], В. Ляшенко [21] Ю. Кіндзерський [14]	Тісний взаємозв'язок економічного зростання, отриманого за рахунок інноваційних факторів, і економічної кон'юнктури, включає в себе значну кількість інститутів, які сприяли даному процесу через визначення поведінкових норм, правил і суспільну політику.

Продовження таблиці 1

№	Базовий фактор	Науковий доробок	Коротка характеристика
7.	Інструменти державної політики	Дж. Стігліц [52], Р. Солоу [34], С. Кораблін [18], Л. Федулова [37]	Особлива роль держави у забезпеченні економічного розвитку та зростання, що проявляється у можливості застосування широкого набору інструментів вертикальної (прямі державні субсидії або державні інвестиції в розвиток пріоритетних секторів і галузей) та горизонтальної промислової політики (створення сприятливих умов розвитку, тобто інституційних заходів, зміни «правил гри» на ринках).

Джерело: складено автором на основі [2–52].

Водночас, визначення технологічної революції є більш загальним та обмежується характеристикою трансформацій виробництва та переходу від сільськогосподарського до промислового способу переробки сировини в готовий продукт.

За визначеннями, наведеними в зарубіжних енциклопедіях, промислова революція – це комплекс радикальних соціально-економічних змін, таких як ті, що відбулися в Англії наприкінці 1700-х років, які виникають тоді, коли механізація виробничих систем призводить до переходу від «кустарного» виробництва до масштабного фабричного виробництва. Незважаючи на те, що промислова революція відбулася понад 200 років тому, це період, який залишив глибокий вплив на сучасну цивілізацію та способи виробництва матеріальних благ в процесі виробничої діяльності. Вважається, що фабричні системи, розроблені під час промислової революції, стали передумовою формування капіталізму та виникнення й розвитку сучасних міст сьогодні [43].

Перш за все, слід зазначити, що промислові революції часто пов'язують з теорією науково-технічного прогресу, що означає безперервний процес кількісного зростання і якісного вдосконалення всіх елементів суспільного виробництва – як матеріально-матеріальних, об'єктивних (засобів праці і предметів праці), так і суб'єктивних (покращення умов праці робітників), а також вдос-

коналення методів їх поєднання в процесі виробництва на базі новітніх досягнень науки і техніки. Цей процес знаходить своє вираження в створенні нової та вдосконаленні діючої техніки і технології; зростанні механізації та автоматизації виробництва; створенні та використанні нових видів сировини, палива, енергії та матеріалів; освоєнні нової та вдосконалення традиційної продукції, підвищенні її якості; наукової організації праці та управління виробництвом; зростанні кваліфікаційного та освітнього рівня зайнятих в народному господарстві, зміні кваліфікаційної та галузевої структури виробництва і зайнятості. Результатом науково-технічного прогресу є зниження смертності завдяки зростанню добробуту і досягненням в галузі охорони здоров'я, зростання середньої тривалості життя, що вплинуло і на зниження народжуваності, і на демографічні процеси в цілому. Це підтверджують дослідження лауреата нобелівської премії Р. Лукаса: «Промислова революція (збільшення віддачі вкладень в людський капітал) і зміна в поглядах людей на можливості, які відкриваються в житті їхніх дітей, отримали настільки широке поширення, що призвели до зниження народжуваності в усіх верствах населення, як заможних, так і незаможних» [49, с. 306].

Звертаючись до наукових напрацювань видатних вчених, можна виокремити такі передумови виникнення промислових революцій: накопичення знань, пошук нових способів переробки природної сировини з найменшими затратами, а вагомими факторами є концентрація капіталу в результаті численних війн та перерозподілу багатства, приріст чисельності населення, наявність значних запасів природних ресурсів, активізація міжнародної торгівлі та розвиток системи державних інституцій. Всі промислові революції тісно пов'язані з науковими винаходами в різних сферах науки, зокрема у фізиці, термодинаміці, хімії та ін., що підтверджується в багатьох наукових дослідженнях. Ще Адам Сміт у своїй праці «Дослідження про природу і причини багатства народів» пов'язує зростання економічної продуктивності з технологічними нововведеннями. Основними носіями інновацій вчений вважає робітників, які вдосконалювали умови праці для того, щоб отримати вищу заробітну плату [33, с. 24].

Багато вчених визнають, що технічний прогрес відбувається радше у вигляді стрибків, ніж поступових удосконалень. Це першим підкреслив Д. Рікардо, коли написав, що «винаходи вдосконалених машин відбуваються раптово» [13, с. 83]. Така ж позиція

прослідковується у працях Й. Шумпетера, з його «стрімкими ривками» прогресу [40, с. 28], В. Леонтьєва, з його «послідовними хвилями технологічних інновацій» [20, с. 112], К. Перес [1, с. 52] з «великими революційними технологічними стрибками». При цьому чимало згаданих авторів розглядають можливість існування зв'язку вказаного дискретного характеру прогресу з кризами; тобто, що шлях до зростання нерідко пролягає через тимчасовий спад [31, с. 2–4]. Цієї думки притримують й інші вчені. Так, у своїх роботах Ю. Яковець розвиває тезу про циклічний характер інновацій і розповсюджує її на всі сфери функціонування суспільства. «Інший розріз взаємодії циклів, – пише вчений, – це взаємний вплив циклів у суміжних галузях. Циклічні коливання технологічних інновацій пов'язані з динамікою циклів наукових і винахідницьких, відображають їхню траєкторію, визначають – з певним запізненням – траєкторію циклів економічних, екологічних і (у більш слабкій формі) державно-політичних і соціокультурних» [41, с. 124]. Отже, тут мова йде вже не просто про взаємозв'язок інновацій у всіх сферах розвитку суспільства, а про стійкий науково-технологічний механізм, за допомогою якого можна досягти інноваційного оновлення суспільства.

Зокрема, в монументальному дослідженні Дж. Бернала «Наука в історії» [42] були обґрунтовані способи, якими наука змінила економічні, соціальні та політичні підвалини розвитку суспільства протягом усієї історії, від вдосконалення ручної сокири з кременю до водневої бомби. У другому томі «Наука в історії» простежується прогрес сучасної науки, починаючи від її зародження в епоху Відродження до XVII ст., де Дж. Бернал продовжує доводити зростаюче значення науки та її вплив на трансформації промисловості до кінця XIX ст.

Дж. Мартіно у своїй праці «Технологічне прогнозування» наголошує на тому, що «необхідність – матір винаходу, або ж винахідливості. Більшість нововведень з'являється тоді, коли в них виникає потреба». Хоч в історії можна знайти певні винятки з цього твердження, коли нововведення випереджають свій час і не знаходять широкого застосування до виникнення відповідної потреби у суспільстві. Отже, оточуюче середовище істотно впливає як на саму технологію, так і на її впровадження [24, с. 83]. Д. Ландес до основних передумов виникнення промислових революцій зарахував розвиток торгівлі та зростання підприємницької активності [48]. Наступним чинником, що сприяв зародженню

промислової революції є розвиток суспільної культури, накопичення та розповсюдження знань, зростання обізнаності населення, підвищення кваліфікації та розширення світогляду відповідно зі змінами споживчих потреб у суспільстві [51].

В українській економічній літературі також активно використовується інструментарій цивілізаційної течії економічної теорії для опису промислових трансформацій. Зокрема, цивілізаційний підхід є домінуючим у дослідженнях особливостей функціонування технологічної системи України та її недостатньої ефективності у сучасних умовах. У цьому відношенні особливе місце займають праці В. Гейця, А. Гриценка, Л. Дейнеко, І. Єгорова, А. Чухно, Ю. Пилипенка, Ю. Кіндзерського, О. Никифорук, Л. Федулової, І. Яненкової, в яких визначено основні напрями реформування вітчизняної економіки на основі широкого залучення сучасних технологій. Так, на думку Ю. Пилипенка, базуючись на системному підході до аналізу соціально-економічних процесів, можна стверджувати про всі об'єктивні передумови для виокремлення технологічної системи у якості відносно автономного елемента суспільної над системи [27].

Цікавими є погляди групи науковців, що пов'язують технологічне відставання різних країн із відсутністю у наборі реформ технологічної складової (Дж. Стігліц, Д. Родрик, Р. Солоу, С. Кораблін) [52; 30; 34; 18]. А. Гальчинський наголошує на закономірностях циклічного оновлення технологічних структур продуктивних сил суспільства, що періодично повторюються в міру кількісного накопичення відповідних удосконалень через певні проміжки часу. Автор наголошує, що циклічний розвиток продуктивних сил органічно пов'язаний зі всією гамою суспільно-економічних, політичних та гуманітарних чинників суспільного процесу [6, с. 113]. Це пояснює визначальний вплив промислових революцій на розвиток суспільства та наявність синергетичних ефектів від впровадження досягнень технологічних революцій.

Концепція технологічних парадигм (укладів) була висунута групою європейських дослідників на чолі з Дж. Досі та К. Фріменом на початку 1980-х років і отримала значну популярність на межі століть як теоретична конструкція, що може пояснити окремі тенденції зміни технологій у соціально-економічному розвитку різних країн та регіонів [1; 21, с. 113]. Водночас, проблема її застосування у процесах управління полягає у низькій «операбе-

льності», тобто на її основі вкрай важко приймати практичні рішення або формулювати цілі та завдання розвитку. Більше того, в рамках цієї концепції можливості пояснити особливості розвитку тих чи інших видів діяльності є вкрай обмеженими. Виходячи з цього, вважаємо недоцільним поєднувати виконання програми з концепцією укладів та пропонуємо з метою комплексного розуміння сучасних індустріально-інноваційних трансформацій Індустрії 4.0 користуватися терміном «промислова революція».

Узагальнюючи вищенаведене щодо історичних підвалин виникнення промислових революцій, можемо зазначити, що це явище відповідає циклічному розвитку суспільства. Циклічний суспільний розвиток (зростання потреб споживачів, поява нових знань) призводить до того, що на останній фазі довгострокового технологічного циклу ріст ефективності традиційних технологій сповільнюється, існуючі техніко-технологічні можливості суспільного виробництва не можуть задовольнити зростаючі потреби населення. Відбувається активізація творчого процесу з відкриттям нових способів переробки наявних ресурсів, появою технічних відкриттів та наукових розробок. Спочатку попит на них є незначним (навіть виникає опір інноваціям). Згадаємо саботаж – коли працівники текстильної промисловості Великої Британії на початку XVII ст., налякані прядильною машиною Джона Ватта, яка начебто забере у них роботу, а у їх дітей гроші на проживання, закладали у валки дерев'яні чоботи – саботи, щоб блокувати ткацькі верстати. Проте з часом необхідність виходу з кризи на новій технологічній основі примушує активно застосовувати наявні розробки, змінюючи способи і організацію виробництва. Відбувається дифузія інновацій.

Прийнято виділяти чотири промислові революції, що принесли фундаментальні зміни в суспільному способі життя [39, с. 12]. Із Британською імперією пов'язують першу промислову революцію. Основний її зміст полягає в переході від ручної праці до машинної, а також в скороченні ремісничого та мануфактурного і поширенні фабричного типу виробництва. Саме в цій країні вперше і відбулось поєднання ключових факторів, що спричинили інноваційні трансформації в переробці сировини. Впродовж XVIII ст. після тривалого періоду закритості економіки, нові системи землеробства та добування природних ресурсів (деревини та вугілля) створили підвалини для технологічних змін в сільському господарстві та промисловості, а зростання населення та

активізація зовнішньої торгівлі спонукали до зростаючого попиту на промислові товари. Кардинальні зміни відбулися в декількох сферах: у текстильній промисловості (з появою в 1769 р. прядильних машин і нових технологій прядіння), в металургії та добувній промисловості (1775 р.), а також в сільському господарстві.

Важливо відмітити, що в основі промислових революцій лежали новітні розробки та технології, що сприяли технологічним перетворенням в різних галузях людської діяльності: сільському господарстві, промисловості, судноплавстві та торгівлі в різних країнах. Наукові розробки вчених (водяний насос Т. Севері (1698 р.), дослідження Д. Папена і Т. Ньюкоммена щодо парових двигунів на початку XVIII ст.), а також готовність англійських підприємців і державних діячів використовувати і впроваджувати інновації в широких масштабах сприяли новій індустріалізації у Великій Британії. Також поштовхом до індустріалізації могла послужити конкурентна атмосфера в світі: Британська імперія прагнула обігнати свого суперника, Голландію, за швидкістю розвитку торгівлі, і це вдалося завдяки поширенню машинного виробництва. Однак, історики виділяють і негативні наслідки першої промислової революції, наприклад: банкрутство дрібних виробників, зuboжіння селян, масовий відхід у найману працю, залежність від роботодавця, складні житлові умови працівників, тривалий робочий час (більше 12 годин) без вихідних, вихід жінок і дітей (часом з чотирирічного віку) на ринок праці.

Отже, головним підсумком першої промислової революції стає масовий перехід від ручної праці до механізованої, що, з одного боку, полегшує працю людини, а з іншого, – змінює уклад життя людини і спричиняє соціально-економічні проблеми середньостатистичного громадянина кожної країни. Фахівці Британського музею зазначають, що промислова революція в Британії спричинила значні соціальні зміни. Індустріалізація призвела до збільшення чисельності населення та урбанізації, оскільки все більше людей переїжджало до міських центрів у пошуках роботи [53]. Якщо згрупувати описані в літературі наслідки впливу промислової революції на розвиток суспільства, то можна побачити, що технологічні зміни призвели до значних змін в організації суспільного життя.

Початок другої промислової революції характеризується винаходами щодо використання енергії вуглеводнів (двигун внутрішнього згорання), що сталося в період зростання вже існуючих

галузей і розширення нових: металургійні, нафтові та енергетичні виробництва (середина XIX – початок XX ст.). Розвиток нових технологій призвів до впровадження нових видів транспорту та використання літаків, що в свою чергу стало передумовою трансформації технології та суспільства. Нові винаходи у виробництві металевих продукції, нафти та електроенергії призвели до змін в інших сферах суспільного життя. Винахід і впровадження Бессемерівського (конверторного) і мартенівського способів виплавки сталі, розробка технології переробки фосфористих залізних руд призвели до масового виробництва сталі, яке стрімко зросло з 0,5 млн т у 1865 р. до 50 млн т у 1905 р. Виробництво якісної сталі вплинуло на весь ланцюжок суміжних галузей виробництва – від видобутку вугілля до машинобудування [10, с. 9–10]. Застосування більш потужної, продуктивної і складної машинної техніки призвело до стандартизації вузлів, механізмів, виробничих операцій і, як наслідок, до змін в організації і масштабах виробництва, а саме його переходу до потокових методів, горизонтальної та вертикальної інтеграції підприємств.

В таких умовах третя промислова революція стає очікуваною (1970-ті роки XX ст.). Основним ідеологом третьої промислової революції вважається Дж. Ріфкін, який в своїй праці про третю промислову революцію визначає в її основі п'ять фундаментальних принципів [29, с. 12]. Першим із них він проголошує відхід від широкого використання неекологічних джерел енергії і передбачає масовий перехід виробництв і домогосподарств на відновлювані джерела енергії (сонячні, вітрові, гідро, геотермальні та ін.). Другим принципом третьої промислової революції Ріфкін виділяє перехід людства на енергетичний інтернет (технології «SMART GRID») – розумну «систему координації поведінки виробників і споживачів електроенергії в автоматичному режимі». Автор звертає увагу на особливу роль технологій комунікації людей, а інтернет характеризує як новий спосіб ведення приватного підприємництва, спосіб стати незалежним виробником якогось товару. Тобто за допомогою комунікаційних технологій кожному надається можливість стати виробником своїх унікальних товарів, індивідуалізувати і запропонувати свій продукт або свою послугу на ринок. При цьому, транснаціональні корпорації залишаються на ринку і також «несуть благо споживачеві», виступаючи як ефективні конгломерати з виробництва споживчих благ [29, с. 30].

Початок третьої промислової революції пов'язують із виникненням та поширенням інтернету як всесвітньої системи сполучених комп'ютерних мереж, що базуються на комплекті протоколів (1983). З того часу інформаційні комунікації активно розвиваються, сприяючи формуванню віртуального світу та інформаційного суспільства, доповнюючи все новими складовими, такими як форуми, онлайн комп'ютерні ігри, соціальні мережі тощо. Кожен з цих блоків одночасно є структурною частиною віртуального світу, та одночасно способом комунікації зі світом реальним. Як зазначають М. Ожеван та Д. Дубов, «...ці світи не тільки взаємопов'язані, а й взаємозалежні, як, наприклад, реальна людина і його віртуальний образ у соціальній мережі. Така інформаційна трансформація породила адекватний віртуальному світу образ «людини інформаційної» – Homo informatics...» [26, с. 220].

При злитті реального та віртуального світів утворюється новий гібридний світ, в якому будуть працювати інші закони і правила, відмінні від звичних нам сьогодні. З цієї точки зору треба сказати, що немає такого явища як «цифрова» економіка», відокремленої від решти економіки, яка існує в умовах гібридного світу як результату злиття реального та віртуального світів, що відрізняється можливістю здійснення всіх «життєво необхідних» дій у реальному світі через віртуальний [26, с. 231]. Необхідними умовами для цього процесу є висока ефективність і низька вартість інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і доступність цифрової інфраструктури.

Отже, в результаті промислових революцій відбувся перехід від високозатратних, неефективних, низькотехнологічних виробництв, заснованих на ручній праці, до впровадження технологій, пов'язаних зі зменшенням витрат праці та використанням технологічних переваг (у кількісному і в якісному вимірі).

Наступним етапом трансформації суспільства є виникнення «Четвертої промислової революції», яка широко обговорюється в експертному середовищі, в той час як сам перехід до цифрового середовища вже стався. За словами Клауса Шваба, президента Всесвітнього Економічного форуму, четверта промислова революція – це масове впровадження кіберфізичних систем у виробництво, обслуговування людських потреб, включаючи побут, працю і дозвілля. К. Шваб описує цю революцію як найбільш масштабну, серйозну, всеохоплюючу, що не має аналогів в минулому. Зміни ж, які вона привносить в життя країн всьому світу,

він називає неминучими і стрімкими, а сфери життя, на які ця революція вплине, визначаються від соціально-економічної до біологічно-антропологічної [50].

Якщо в одній країні відбувається промислова революція, це має значний вплив на траєкторію розвитку інших країн, що зумовлено необхідністю наздогнати більш розвинені і технологічно оснащені країни. Як показала історія, приклад Великої Британії став двигуном трансформацій у всьому світу, де почався промисловий переворот: у 1830–1860 у Франції, в 1850–1890 рр. у США і Німеччині, в 1870-х роках – у скандинавських країнах, у 1880-х роках – в Японії. І хоч у кожній країні технологічний переворот має свої особливості, проте всі вони мають спільні риси, зокрема: необхідність оновлення суспільного устрою та суспільні зміни як джерело поступу.

Відповідь на ключові питання, пов'язані з особливостями промислових революцій в різних країнах, дає теорія модернізації як теоретико-методологічний базис для вивчення переходу суспільства від аграрного до індустріального й постіндустріального типу. Процес модернізації є неминучим, і важливим стає співвідношення класичних принципів модернізації з національною специфікою. Наразі існують багато підходів щодо сутності модернізації, причин її виникнення, етапів розвитку. Якщо систематизувати підходи, то можна визначити основні принципи модернізації в контексті промислових революцій:

1. Модернізація як принцип приведення економіки, соціальної і політичної системи держави до принципів, що склалися в розвинених країнах.

2. Модернізація економіки з орієнтиром на світових лідерів з метою виграти конкуренцію в загрозливому зовнішньому середовищі.

Промисловий переворот у Франції мав свої особливості, що визначаються значним впливом революцій та зміною соціально-політичних інституцій. Декілька етапів промислового перевороту у Франції (Наполеонівська доба; вплив французької буржуазії; лібералізація економічної політики) дозволили французькій економіці перейти на шлях індустріального розвитку. На відміну від Англії та Франції, модернізація в Німеччині відбувалася не революційним, а еволюційним шляхом, зумовлена пануванням феодальних середньовічних порядків у сільському господарстві, збереженням цехів у промисловості та політичною роздробленістю



країни. В США промисловий переворот мав унікальну особливість, яка полягає у відсутності тих докапіталістичних пережитків, які мали місце у країнах Західної Європи, цехових порядків зокрема. Здійсненню промислового перевороту сприяло вигідне територіально-географічне розташування країни, розвиток міжнародної торгівлі та посередництво у торгівлі зброєю, боєприпасами. Порівнюючи процеси модернізації в різних країнах, можна визначити особливості її проходження в нашій країні. Модернізація в Україні відбувалася в декілька етапів: перший – з початком використання машин та парових двигунів у харчовій промисловості з 40–50-х років XIX ст., й особливо активно – після скасування кріпосного права; другий – у 20–30-ті роки XX ст., що пов'язано з відновленням господарства і індустріалізацією; третій – з початку 1990-х років, як перехід до ринкових відносин.

Отже, технологічні трансформації в багатьох країнах відбуваються не за рахунок будь-яких внутрішніх потреб держав, а головним чином внаслідок тиску ззовні, із прагнення наздогнати більш розвинені і технологічно оснащені країни. З цієї ж причини технологічний переворот в інших, тих, що наздоганяють, країнах світу, залишається незавершеним, так як не має під собою внутрішньо-культурного підґрунтя, а стимулюється лише зовнішніми чинниками. При цьому, ця ситуація позиціонується як перехід від фізичної до переважно розумової праці. Виробництво необхідних товарів передається на аутсорсинг електрифікованим, автоматизованим і роботизованим виробництвам (передача функцій із виробництва товарів і послуг зовнішнім організаціям). Традиційні способи виробництва не зникають одночасно з появою нових, вони продовжують застосовуватися, хоч і поступово втрачають ареал свого розповсюдження, локалізуючись в тих країнах, де рівень інноваційного оновлення є низьким, не даючи їм отримувати квазіренту від інноваційних трансформацій. Водночас, країна, що змогла зайняти першість в технологічному прориві, досягає високих показників у світових рейтингах конкурентоспроможності.

Як зазначає О. Євтушевська, виникнення новітніх технологій обумовлювалось, здебільшого, практично-побутовою сферою діяльності. Більшість винаходів доіндустріальної епохи мають прикладний характер. Такі винаходи, багато в чому, змінювали траєкторію розвитку окремих суспільств та цивілізацій. Здебільшого, вони стосувались виробничої діяльності та задовольняли

об'єктивні потреби суспільства. Поступово інновації виникають і у соціально-психологічній сфері, згодом їх розвиток стає дуже динамічним. Змінюється призначення інновацій: вони поступово переходять від задоволення базових (об'єктивних) до задоволення соціально-психологічних, а згодом і штучних потреб [9].

Узагальнюючи вищенаведене, можемо помітити, що характерною ознакою трансформацій в процесі промислових революцій є їх стрибкоподібний розвиток, що відповідає основним положенням теорії сальтаціонізму. Положення сальтаціонізму (від лат. «сальтус» – стрибок) як концепції, що описує суспільний розвиток, пояснюють відсутність перехідних форм у процесі еволюційних змін та обґрунтовують стрибкоподібний характер еволюції. Дійсно, виникнення та швидке розповсюдження новітніх винаходів та розробок, що стали каталізаторами промислових революцій (паровий двигун – для першої, електрична енергія – для другої, інтернет – для третьої, штучний інтелект – для четвертої), з'явилися як відповідь на актуальні потреби суспільства. Нові винаходи в суспільстві з'являються як результат несподіваних, дискретних змін, які називають сальтаціями. Саме сальтації відповідають за швидку появу нових видів технологій, в той час як невеликі зміни формують краще пристосування до умов середовища [19, с. 652]. Таким чином, класична сальтаціоністська концепція також може бути застосована до характеристики технологічних трансформацій в ході промислових революцій.

**Висновки та перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.** Узагальнюючи наукові роботи зарубіжних та вітчизняних вчених щодо дослідження технологічних трансформацій в промисловості під впливом промислових революцій, можемо відмітити те, що їх передумовами є наявність інноваційних знань та відповідних ресурсів. Рушієм промислових революцій слугує сукупність чинників: накопичення знань та пошук нових способів переробки вихідної сировини з меншими затратами; концентрація капіталу; наявність ресурсів (людських, сировинних, фінансових), формування єдиного інформаційного простору та інноваційної інституційної системи. Тому в перспективі, країни, що володіють комплексом таких чинників, можуть стати базою для виникнення промислових революцій наступних поколінь. Водночас, слід звернути увагу на те, чому темпи інновацій різко прискорюються в одних країнах, які згодом отримують конкурентні переваги та технологічне лідерство, а інші країни не мають можливості

долучитися до інноваційних здобутків технологічних лідерів, залишаючись на узбіччі світової економічної системи зі значним рівнем бідності. Причиною може бути відсутність в цих країнах доктрини економічного розвитку суспільства, зумовленої культурним і інтелектуальним розвитком, станом моральності та політико-правовою культурою суспільства, як цілісної і гармонічної системи принципів, поглядів, уявлень, ідей, концепцій і модельних норм щодо ролі державних інституцій, підприємницьких та бізнес-структур, наукових інституцій та навчальних закладів, громадських організацій, де передбачена взаємна відповідальність всіх зацікавлених осіб: бізнесу, держави, науки, суспільства.

Отже, теоретичне пояснення рушійних сил, що вплинули на промислові революції дозволило визначити, що цей процес є постійним, створює «поворотну петлю», «спіраль розвитку», тобто постійно повторюється впродовж історії людської цивілізації та несе значні синергетичні ефекти. При цьому в подальших дослідженнях значну увагу слід приділити саме цим синергетичним ефектам, адже вони стосуються не тільки розвитку промисловості, а й усього суспільного життя, його якості, охорони здоров'я, освіти, умов життя і праці та в цілому впливають на добробут нації.

1. Автор концепции технико-экономических волн Карлота Перес. Не пропустите золотой век. *Стимул*. 2018. URL: <https://stimul.online/articles/interview/ne-propustite-zolotoy-vek>.
2. Академічний тлумачний словник української мови в 11 томах. Онлайн-версія «Словника української мови». Т. 8. URL: <http://sum.in.ua>.
3. Бажал Ю.М. Економічна теорія технологічних змін: навч. посіб. Київ: Заповіт, 1996. 240 с.
4. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Москва: Академия, 1999. 783 с.
5. Ван Дейн Я. В какой фазе кондратьевского цикла мы находимся? *Вопросы экономики*. 1992. № 10. С. 79-80.
6. Гальчинський А. Глобальні трансформації. Методологічні аспекти: Наук. вид. Київ: Либідь, 2006. 312 с.
7. Геєць В.М. Суспільство, держава, економіка: феноменологія взаємодії та розвитку. Київ: ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України». 2009. 864 с.
8. Енциклопедія історії України. URL: <http://resource.history.org.ua/cgi-bin/eiu/history.exe?&I21DBN=EIU&P21DBN=EIU&S21STN=>

1&S21REF=10&S21FMT=eiu\_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=TRN=&S21COLORTERMS=0&S21STR=Revoluitsiia.

9. Євтушевська О.В. Роль інноваційних технологій у розвитку суспільства. *Інвестиції: практика та досвід*. 2013. № 21. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/21\\_2013/4.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/21_2013/4.pdf).
10. Жданова Л.Л. Промислова революція та індустріалізація: розвиток продуктивних сил та перетворення інститутів. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2015. С. 8-12. URL: <http://dspase.oneo.edu.ua/ispui/handle/123456789/3917>.
11. Життя і творчість Миколи Дмитровича Кондратьєва і розвиток його теорії «довгих хвиль». Інститут еволюційної економіки (ІЕЕ). 2018. URL: [http://iee.org.ua/ua/great\\_scientist/3](http://iee.org.ua/ua/great_scientist/3).
12. Інноваційна Україна 2020: національна доповідь / за заг. ред. В.М. Гейця та ін. НАН України. Київ, 2015. 336 с.
13. Історія економічних учень: підручник у 2 ч. / за ред. В.Д. Базилевича. 3-тє вид., випр. і доп. Київ: Знання, 2006. 582 с.
14. Кіндзерський Ю.В. Деіндустріалізація та її детермінанти у світі та в Україні. *Економіка України*. 2017. № 11. С. 48-72.
15. Князев С.І. Становлення смарт-промисловості в Україні в умовах четвертої промислової революції: автореф. дис. ... д.е.н.; спец. 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством». Київ, 2020. 43 с.
16. Колінгвуд Р.Дж. Ідея історії / пер. з англ. О. Мокровольський. Київ: Основи, 1996. 420 с.
17. Кондратьєв Н.Д. Основные проблемы экономической статистики и динамики. Москва: Наука, 1991. 567 с.
18. Кораблін С.О. Макроекономічна динаміка України: пастка сировинних ринків: монографія. НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів. НАН України». Київ, 2017. 308 с.
19. Левит Г.С., Уве Хоссфельд, Полатайко С.В., Львов А.А. Генерализированный дарвинизм как экономическая теория. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент»*. 2014. № 3. С. 651-683.
20. Леонтьев В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика: пер. с англ. Москва: Политиздат. 1990. 415 с.
21. Ляшенко В.І., Вишневецький О.С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: монографія / НАН України; Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2018. 252 с.
22. Норт Д. В тени насилия: уроки для обществ с ограниченным доступом к политической и экономической деятельности: докл. к XIII апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития эконо-

- номики и общества, Москва, 3-5 апр. 2012 г. / Д. Норт, Дж. Уоллис, С. Уэбб, Б. Вайнгаст; пер. с англ. М. Дондуковского и Е. Леонтьевой; под науч. ред. А. Яковлева и Л. Полищука; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. 48 с.
23. Маркс К., Энгельс Ф. Экономические рукописи 1861-1863 годов. Соч., 2- изд., т. 49. Москва: Политиздат, 1967.
  24. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование / пер. с англ. В.И. Максименко. Москва: Издательство «Прогресс». 1977. 583 с.
  25. Мокир Дж. Дары Афины. Исторические истоки экономики знаний / пер. с англ. Н. Эдельмана; под ред. М. Ивановой. Москва: Издательство Института Гайдара, 2012. 408 с.
  26. Ожеван М.А., Дубов Д.В. Homo ex machina. Філософські, культурологічні та політичні передумови формування конвергентного суспільства: монографія. Київ: НІСД, 2017. 252 с.
  27. Пилипенко Ю.І. Технологічна структура національної економіки: теорія, практика та регулювання: монографія. Донецьк: Національний гірничий університет. 2010. 201 с.
  28. Портнова Т. Українські міста російської імперії середини XIX – початку XX століть в світлі модернізаційної теорії. Інформаційний портал Historians.in.ua. URL: <http://www.historians.in.ua/index.php/en/doslidzhennya/242-tetiana-portnova-ukrainski-mista-rosiiskoi-imperii-serediny-khikh-pochatku-khkh-stolit-v-svitli-modernizatsiinoi-teorii>.
  29. Рифкин Дж. Третья промышленная революция. Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. Москва: Альпина Паблишер. 2017. 410 с.
  30. Родрик Д. Парадокс глобализации. Демократия и будущее мировой экономики / пер. с англ. Н. Эндельмана; под науч. ред. А. Смирнова. Москва: Издательство Института Гайдара, 2014. 576 с.
  31. Рябшлик В. Четверта промислова революція: небачені можливості і передбачувані виклики. Виклики часу. *Економіст*. 2017. № 6. Червень. С. 1-5.
  32. Сей Ж.Б. Трактат политической экономии. Экономические софизмы, экономические гармонии. Москва: Издательство «Дело», 2000. 232 с.
  33. Сміт А. Дослідження про природу і причини багатства народів / пер. з англ. О. Васильєва. Київ: «Наш Формат», 2018. 722 с.
  34. Солоу Р. Технічні зміни та функція сукупного виробництва / пер. з англ. Київ: Port-Royal, 2002. 297 с.
  35. Тоффлер Э. Шок будущего. Москва: Издательство АСТ. 2001. 557 с.
  36. Туган-Барановский М.И. Периодические промышленные кризисы. История английских кризисов. Общая теория кризисов. Москва: Наука. 1997. 235 с.
  37. Федулова Л.І. Тенденції інноваційного розвитку економіки України як результат державної політики. *Інноваційна економіка*. 2018. № 1-2. С. 11-19. URL: <http://inneco.org/index.php/inneco/article/view/222/284>.
  38. Федулова Л.І. Технологічний розвиток економіки України. Київ: Ін-т екон. та прогнозув., 2006. 628 с.
  39. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків: монографія / 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.
  40. Шумпетер Й. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры. Москва: Прогресс, 1982. 456 с.
  41. Яковец Ю.В. Глобализация и взаимодействие цивилизаций. Москва: ЗАО Изд-во «Экономика», 2003. 441 с.
  42. Bernal J.D. Science in History. Cambridge, Mass: MIT Press, 1971. 442 p.
  43. Chen J. What Was the Industrial Revolution? 2018. URL: <https://www.investopedia.com/terms/i/industrial-revolution>.
  44. Foster J.B. The Theory of Monopoly Capitalism: An Elaboration of Marxian Political Economy. *Monthly review foundation*. April 2014. URL: [https://monthlyreview.org/product/theory\\_of\\_monopoly\\_capitalism](https://monthlyreview.org/product/theory_of_monopoly_capitalism).
  45. Freeman C. Continental, National and Sub-national Innovation System-complementarity and Economic Growth. *Research Policy*. 2002. Vol. 31 (2). P. 191-211. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00136-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00136-6).
  46. Mokyr J., Strotz R.H. The Second Industrial Revolution, 1870-1914. Northwestern University. 2003. URL: <https://faculty.wcas.northwestern.edu/~jmokyr/castronovo.pdf>.
  47. Kleinknecht A. Long Waves, Depression and Innovation. *De Economist*. 1986. 134 (1), pp. 84-108. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01705903>.
  48. Landes D. The Wealth and Poverty of Nations: Why Some Are So Rich and Some So Poor. New York, W.W. Norton, 1998. 650 p.
  49. Lucas R.E. Jr. Understanding Business Cycles. 1995. Business Cycle Theory. 1995. URL: <http://home.uchicago.edu/~relucas/>

research\_lucas.html. doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-24002-9\\_17](https://doi.org/10.1007/978-1-349-24002-9_17).

50. Schwab K. Fourth Industrial Revolution. The World Economic Forum 2016. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.
51. Stephenson Judy Z. Real wages? Contractors, workers, and pay in London building trades, 1650-1800. *The Economic History Review*. 2017. 71 (1). P. 106-132. doi: <https://doi.org/10.1111/ehr.12491>.
52. Stiglitz Joseph E. Globalization and Its Discontents. *Economic Notes*. 2002. Vol. 32, pp. 123-142. doi: <https://doi.org/10.1046/j.0391-5026.2003.00107.x>.
53. The 19th century saw unprecedented economic growth in Europe. Research British museum. 2020. URL: [https://britishmuseum.org/research/publications/online\\_research\\_catalogues/paper\\_money/paper\\_money\\_of\\_england\\_\\_wales/the\\_industrial\\_revolution/the\\_industrial\\_revolution\\_3.aspx](https://britishmuseum.org/research/publications/online_research_catalogues/paper_money/paper_money_of_england__wales/the_industrial_revolution/the_industrial_revolution_3.aspx).

### References

1. Perez, K. (2018). Author of the concept of technical and economic waves Carlotta Perez. Don't miss the golden age. Retrieved from <https://stimul.online/articles/interview/ne-propustite-zolotoy-vek> [in Russian].
2. Academic explanatory dictionary of the Ukrainian language in 11 volumes. Online version of the Dictionary of the Ukrainian language, Vol. 8. Retrieved from <https://sum.in.ua> [in Ukrainian].
3. Bazhal, Y. (1996). Economic theory of technological changes: navch. posib. Kyiv: Zapovit [in Ukrainian].
4. Bell, D. (1999). The coming post-industrial society. Moscow: Academy [in Russian].
5. Van Dane, J. (1992). In what phase of the Kondratiev cycle are we? *Voprosy ekonomiki - Economic issues*, 10, 79-80 [in Russian].
6. Galchinsky, A. (2006). Global transformations. Methodological aspects: Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
7. Heyets, V. (2009). Society, state, economy: the phenomenology of interaction and development. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Economics and Forecasting of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv [in Ukrainian].
8. Encyclopedia of the History of Ukraine. Retrieved from <https://resource.history.org.ua/cgi-bin/eiu/history.exe? & I21DBN = EIU & P21DBN = EIU & S21STN = 1 & S21REF = 10 & S21FMT =>

eiu\_all & C21COM = S & S21CNR = 20 & S21P01 0 S & S21P01 0 Revolution [in Ukrainian].

9. Yevtushevska, O. (2013). The role of innovative technologies in the development of society. *Investytsii: praktyka ta dosvid - Investments: practice and experience*, 21, 14-16. Retrieved from [https://www.investplan.com.ua/pdf/21\\_2013/4.pdf](https://www.investplan.com.ua/pdf/21_2013/4.pdf) [in Ukrainian].
10. Zhdanova, L. (2015). The Industrial Revolution and Industrialization: The Development of Productive Forces and the Transformation of Institutions. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu - Scientific Bulletin of the International Humanities University*, 5, 8-12. Retrieved from <https://dspase.oneo.edu.ua/ispui/handle/123456789/3917> [in Ukrainian].
11. The life and work of Nikolai Dmitrievich Kondratiev and the development of his theory of long waves. Institute of Evolutionary Economics (IEE). 2018. Retrieved from [https://iee.org.ua/ua/great\\_scientist/3](https://iee.org.ua/ua/great_scientist/3) [in Ukrainian].
12. Heyets, V. (Ed.) et al. (2015). Innovative Ukraine 2020: nat. report. NAS of Ukraine. Kyiv [in Ukrainian].
13. Bazilevich, V. (2006). History of economic doctrines. Kyiv [in Ukrainian].
14. Kindzersky, Y. (2017). Deindustrialization and its determinants in the world and in Ukraine. *Ekonomika Ukrainy - Economy of Ukraine*, 11, 48-72 [in Ukrainian].
15. Knyazev, S. (2020). Formation of smart industry in Ukraine under the conditions of the Fourth industrial revolution: author's ref. dis. ... D.e.n.; special 08.00.03 Economics and management of the national economy. Kyiv [in Ukrainian].
16. Collingwood, R. (1996). The Idea of History. Kyiv [in Ukrainian].
17. Kondratiev, N. (1991). The main problems of economic statics and dynamics. Moscow: Nauka [in Russian].
18. Korablin, S. (2017). Macroeconomic dynamics of Ukraine: a trap of raw materials markets: monograph. National Academy of Sciences of Ukraine. State Institution Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine. Kyiv [in Ukrainian].
19. Levit, G., Uwe, H., Polatayko, S., Lviv, A. (2014). Generalized Darwinism as an economic theory. *Nauchnii zhurnal NYU YTMO - Scientific journal of NIU ITMO*, 3, 651-683 [in Russian].
20. Leontiev, V. (1990). Economic essays. Theories, research, facts and politics. Moscow: Politizdat [in Russian].
21. Lyashenko, V., Vishnevsky, O. (2018). Digital modernization of Ukraine's economy as an opportunity for breakthrough development: monograph. NAS of Ukraine. Inst of Industr

- Economics, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv [in Ukrainian].
22. North, D. (2012). In the shadow of violence: lessons for societies with limited access to political and economic activity: report. to XIII apr. international scientific conf. on the problems of economic and social development, Moscow; Nat. research. University Higher School of Economics. Moscow: Ed. house of the Higher School of Economics [in Russian].
  23. Marks, K., Engels, F. (1967). Economic Manuscripts of 1861-1863. Moscow: Politizdat [in Russian].
  24. Martino, J. (1977). Technological forecasting Moscow: Progress Publishing House [in Russian].
  25. Mokir, J. (2012). Gifts of Athens. Historical origins of the knowledge economy; lane. with English N. Edelman; under ed. M. Ivanova. Moscow: Ed. Gaidar Institute [in Russian].
  26. Ozhevan, M., Dubov, D. (2017). Homo ex machina. Philosophical, culturological and political preconditions for the formation of a convergent society: monograph. Kyiv: NISD [in Ukrainian].
  27. Pilipenko, Y. (2010). Technological structure of the national economy: theory, practice and regulation: monograph. Donetsk: National Mining University [in Ukrainian].
  28. Portnova, T. (2017). Ukrainian cities of the Russian Empire in the mid-nineteenth - early twentieth centuries in the light of modernization theory. Retrieved from <https://www.historians.in.ua/index.php/en/doslidzhennya/242-tetiana-portnova-ukrainski-mista-rosiiskoi-imperii-seredyny-khikh-pochatku-khkh-stolit-v-svitli-modernizatsiinoi-teorii> [in Ukrainian].
  29. Rifkin, J. (2017). The Third Industrial Revolution. How horizontal interactions are changing energy, the economy and the world at large. Moscow: Alpina Publisher [in Russian].
  30. Rodrick, D. (2014). The paradox of globalization. Democracy and the future of the world economy. Moscow: Gaidar Institute Publishing House [in Russian].
  31. Ryaboshlyk, V. (2017). The fourth industrial revolution: unprecedented opportunities and anticipated challenges. Challenges of time. *Economist - Economist*, 6, 1-5 [in Ukrainian].
  32. Sei, Zh. (2000). Treatise on Political Economy. Economic sophisms, economic harmonies. Moscow: Delo Publishing House [in Russian].
  33. Smith, A. (2018). Research on the nature and causes of the wealth of nations. Kyiv: Our Format [in Ukrainian].
  34. Solow, R. (2002). Technical changes and the function of aggregate production. Kyiv: Port-Royal [in Ukrainian].
  35. Toffler, E. (2001). Shock of the future. Moscow: AST [in Russian].
  36. Tugan-Baranovsky, M. (1997). Periodic industrial crises. History of English crises. General theory of crises. Moscow: Nauka [in Russian].
  37. Fedulova, L. (2018). Trends in innovative development of Ukraine's economy as a result of public policy. *Innovative economy*. Retrieved from <https://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/222/284> [in Ukrainian].
  38. Fedulova, L. (2006). Technological development of Ukraine's economy. NAS of Ukraine; State Institution Inst. and forecast. NASU. Kyiv [in Ukrainian].
  39. Krysovaty, A. (2018). The fourth industrial revolution: a change in the direction of international investment flows: monograph. Ternopil: Osadtsa [in Ukrainian].
  40. Schumpeter, J. (1982). Theory of economic development: A study of entrepreneurial profits, capital, credit, interest and the business cycle. Moscow: Progress [in Russian].
  41. Yakovets, Y. (2003). Globalization and the interaction of civilizations. Moscow: Ekonomika [in Russian].
  42. Bernal, J. (1971). Science in History. Cambridge: MIT Press.
  43. Chen, J. (2018). What Was the Industrial Revolution? Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/i/industrial-revolution>.
  44. Foster, J. (2014). The Theory of Monopoly Capitalism: An Elaboration of Marxian Political Economy. Monthly review foundation. Retrieved from [https://monthlyreview.org/product/theory\\_of\\_monopoly\\_capitalism](https://monthlyreview.org/product/theory_of_monopoly_capitalism).
  45. Freeman, C. (2002). Continental, National and Sub-national Innovation System-complementarily and Economic Grows. *Research Policy*, 31 (2), 191-211. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00136-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00136-6).
  46. Mokyr, R., Strotz, R.H. (2003). The Second Industrial Revolution, 1870-1914. Northwestern University. Retrieved from <https://faculty.wcas.northwestern.edu/~jmokyr/castronovo.pdf>.
  47. Kleinknecht, A. (1986). Long Waves, Depression and Innovation, *De Economist*, 134, 84-108. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01705903>.
  48. Landes, D. (1998). The Wealth and Poverty of Nations: Why Some Are So Rich and Some So Poor. New York: W.W. Norton.
  49. Lucas, R. (1995). Understanding Business Cycles. *Business Cycle Theory*. Retrieved from [https://home.uchicago.edu/~relucas/research\\_lucas.html](https://home.uchicago.edu/~relucas/research_lucas.html). doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-24002-9\\_17](https://doi.org/10.1007/978-1-349-24002-9_17).

50. Schwab, K. (2016). Fourth Industrial Revolution. The World Economic Forum 2016. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.
51. Stephenson, J. (2017). Real wages? Contractors, workers, and pay in London building trades, 1650-1800. *The Economic History Review*, 71 (1), 106-132. doi: <https://doi.org/10.1111/ehr.12491>.
52. Stiglitz, J. (2002). Globalization and Its Discontents. *Economic Notes*, 32, 123-135. doi: <https://doi.org/10.1046/j.0391-5026.2003.00107.x>.
53. British museum. The 19th century saw unprecedented economic growth in Europe. Research 2020. Retrieved from [https://britishmuseum.org/research/publications/online\\_research\\_catalogues/paper\\_money/paper\\_money\\_of\\_england\\_\\_wales/the\\_\\_industrial\\_revolution/the\\_\\_industrial\\_revolution\\_3.aspx](https://britishmuseum.org/research/publications/online_research_catalogues/paper_money/paper_money_of_england__wales/the__industrial_revolution/the__industrial_revolution_3.aspx).

*Стаття надійшла до редакції 4 червня 2021 р.*