

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ"  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІЧНИХ НАУК

Кафедра економічної теорії

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему

"Вплив четвертої індустріальної революції на економіку України"

Виконав: студент 2 курсу  
спеціальності "Економіка"

Хирбу Вадим Олексійович

Керівник Бажал Юрій Миколайович  
доктор економічних наук, професор

Рецензент Шинкар О.І.  
Кандидат економічних наук

Магістерська робота захищена

з оцінкою 78 / Добре

Секретар ЕК Колосова Н.В.

«09» червня 2020 р.

**Київ – 2020**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЧЕТВЕРТОЇ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ ТА ЇЇ РОЛЬ У ЕКОНОМІЦІ</b> .....	<b>5</b>
1.1. Сутність та поняття індустриальної революції, етапи розгортання в історичному розвитку суспільства. ....	5
1.2. Феномен четвертої індустриальної революції, її ознаки та принципи. ....	12
1.3. Технології четвертої індустриальної революції та їх використання в економіці .....	19
<b>РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧЕТВЕРТОЇ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ</b> .....	<b>26</b>
2.1. Стан та особливості сучасного економічного розвитку України.....	26
2.2. Фактори впливу четвертої індустриальної революції на економіку України .....	34
2.3. Проблеми і загрози четвертої індустриальної революції для економіки України.....	39
<b>РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ ВПЛИВУ ЧЕТВЕРТОЇ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ</b> .....	<b>43</b>
3.1. Основні перспективні напрями розвитку економіки України із застосуванням елементів Industry 4.0.....	43
3.2. Використання зарубіжного досвіду Industry 4.0 та можливість його впровадження в Україні.....	51
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	<b>50</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>52</b>
<b>ДОДАТКИ</b> .....	<b>57</b>

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** обумовлена існуванням пріоритетності для консалтингових компаній, дослідницьких центрів, університетів в визначені різних можливостей формувати майбутнє. Економічний вплив індустріальної революції має значно посилити операційну ефективність, а також розробку нових бізнес-моделей, послуг та продуктів. Даний ефект змінить не лише існуючі економічні моделі, а втрутиться у всі сфери діяльності людини. Тому важливо розуміти та знати про виклики та проблеми четвертої індустріальної революції.

Четверта індустріальна революція дає змогу аналізувати дані швидше та ефективніше, стимулюючи при цьому і виробництво і зменшуючи витрати. Таким чином є змога підвищити продуктивність виробництва. В Україні такі можливості не використовуються, так як деіндустріалізація, через яку пройшла країна протягом останніх 29 років, та відсутність нової стратегії залишають Україну не досить привабливою для іноземних капіталів та асоціюється, як економіка з дешевою робочою силою.

Сприяння зростанню промисловості та змінює профіль робочої сили, внаслідок чого посилюється конкурентоспроможність підприємств та країн

Наукові розробки вивченню четвертої індустріальної революції присвятили такі відомі зарубіжні дослідники як М. Русман, К.Померанц, Е.Хобсбаум, Е.лі, К.Шваб, І.хель, К.Фрімен та багато інших. Не оминули вивчення факторів впливу Industry 4.0 на економіку країни, переваг та недоліків технологій, умов ефективного функціонування економіки і вітчизняні науковці, серед яких Л.Е.Грінін, Л.Г.Мельник, С.М.Ілляшенко, В.І.Скіцько тощо.

**Метою дослідження** вивчити існуючі дослідження про наслідки четвертої індустріальної революції, визначити основні принципи та можливості. У відповідності до мети, в роботі поставлено вирішити такі **завдання**:

1. Визначення сутності та поняття індустріальної революції, етапів її розгортання в історичному розвитку суспільства.

2. Характеристика феномену четвертої індустріальної революції, її ознак та принципів.
3. Опис технологій четвертої індустріальної революції та їх використання в економіці.
4. Аналіз стану та особливостей економічного розвитку України за останні роки.
5. Дослідження проблем і загроз четвертої індустріальної революції для економіки України.
6. Визначення основних перспективних напрямів розвитку економіки України із застосуванням елементів Industry 4.0.
7. Дослідження використання зарубіжного досвіду Industry 4.0 та можливості його впровадження в Україні.
8. Дослідження змін, що відбулись за умов карантину.

**Предметом** дослідження є теоретичні, методологічні та прикладні аспекти функціонування економіки в умовах розгортання четвертої індустріальної революції.

**Об'єктом** дослідження виступає економіка України та її розвиток із застосуванням технологій Industry 4.0.

Для досягнення мети та вирішення основних задач роботи застосовані різноманітні **методи** дослідження. Базою для дослідження є фундаментальні положення економічної теорії, стратегічного інноваційного управління, теорії індустріалізації, роботи зарубіжних та вітчизняних вчених-економістів в сфері досліджень Industry 4.0. В ході дослідження використано метод теоретичного синтезу, узагальнення, структурного аналізу, розробка сценаріїв та моделювання.

**Практичне значення одержаних результатів.** Основні положення та висновки магістерської роботи слугують науковим підґрунтям для подальших теоретичних та прикладних досліджень факторів впливу на економіку країни технологій Industry 4.0.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЧЕТВЕРТОЇ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ ТА ЇЇ РОЛЬ У ЕКОНОМІЦІ

## 1.1. Сутність та поняття індустріальної революції, етапи розгортання в історичному розвитку суспільства.

Загальновідомо, що будь-яка соціальна система в ході свого функціонування та розвитку постійно піддається трансформації і основним режимом такої трансформації в науці прийнято вважати процес революції.

Перед тим як визначити поняття "індустріальна революція" варто зауважити, що ключовим в його етимологічній сутності є поняття "революція", яке вживається майже у всіх природничих та суспільних науках. Так, наприклад, в середині XIX в. в суспільних науках спостерігається гранично розширене тлумачення поняття "революція": археологи говорили про "неолітичну революцію"; К. Маркс і Ф. Енгельс при описі зростання англійської економіки використовували поняття "промислова революція"; у XX ст. в науковий обіг активно входить поняття "науково-технічна революція" тощо.

Розширене тлумачення поняття "революція" намагався дати відомий філософ І. Кант, який визначив перевороти, що мали місце в античній математиці, в природознавстві епохи Ф. Бекона і фізики часів Г. Галілея, не інакше як "революцією в способі мислення" [3, с. 15-16]. Отже, всі глибокі інтелектуальні зрушення, що мали місце в історії людської думки, Кант позначає поняттям "революція". Варто згадати і К.Маркса, який як один з найавторитетніших теоретиків в даному питанні, на відміну від своїх численних послідовників, чітко усвідомлював, що революцію неможливо однозначно охарактеризувати тільки як соціальне явище або тільки як політичне явище, адже революція зачіпає всі сфери життя суспільства: "Кожна революція руйнує старе суспільство, тому вона соціальна. Кожна революція скидає стару владу, тому вона має політичний характер" [16, с. 448].

Отже, революція – це, в першу чергу, радикальна, глибока, якісна зміна, поєднана з відкритим розривом з попереднім станом. Революція – це завжди якісний стрибок у розвитку, що характеризується швидкими суттєвими змінами, на відміну від еволюції, коли розвиток відбувається повільно, поступово. Разом з тим, історія знає безліч прикладів, коли революція, принципово змінює якість соціальної системи, обертається не новими горизонтами соціального прогресу, а виразним регресом: знижувався рівень організованості суспільства, соціальні інститути втрачали властиві їм функції; здійснювався повернення до більш примітивним політичним і економічним інститутам; а в світоглядному плані спостерігався відкат до ідей і навчань, властивим більш раннім історичним епохам. Тому революція – це режим протікання процесів в суспільстві, який набрав стадію радикальних соціально-економічних і політичних перетворень.

Що стосується поняття "промислова (індустріальна) революція", то його сутнісне визначення пов'язане з початком процесу індустріалізації в Європі, де піонером виступила Великобританія у другій половині XVIII ст. "Однак, історики стверджують, що перша в світі "промислова революція" відбулася на Британських островах, проте не британці стали авторами даного поняття. Найімовірніше, термін "промислова революція" був придуманий на початку XIX ст. представниками французької політичної економії, які були вражені соціально-економічними змінами по ту сторону Ла-Маншу. Вони ототожнювали важливість промислової революції (*révolution industrielle*) і революції політичної (*révolution politique*). Точного визначення не було. Але вже тоді з промисловою революцією пов'язували економічне зростання, заснований на застосуванні нових технологій і машин" [33, с. 271].

Суттєво розширив поняття "промислової революції" Ф. Енгельс в роботі "Становище робітничого класу в Англії". Промислова революція, на його думку, є найважливішим етапом в історії, так як привела до появи широкого класу пролетарів. Особливу увагу Ф. Енгельс приділив технічним нововведенням. Також Ф. Енгельса цікавили соціальні наслідки промислової революції. Він сконцентрував свою увагу на становище робітничого класу.

У роботах англійських дослідників поняття "промислова революція" (industrial revolution) з'являється тільки в 1840-і рр. Так, професор політичної економії Оксфордського університету Т. Твісс в 1847 р писав, що на тлі соціальних експериментів, які стали результатом революції у Франції "тиха промислова революція в Англії привела до результатів ще більш важливих" [43, с. 226].

Англійський історик і економіст А. Тойнбі першим запропонував цілісну концепцію промислової революції. У 1884 р було видано його "Лекції з промислової революції в Англії". За точку відліку промислової революції А. Тойнбі бере 1760 рік. Він вказує на те, що "до 1760 року в Англії трималася стара промислова система; жоден механічний винахід не був введений" [Тойнбі, с. 13]. Під промисловою системою він розумів абсолютно нову схему господарських, торговельних і громадських відносин. Ця система породжена головним чином характером капіталістичної системи, що склалася на той час. А промислова революція полягає "в заміні середньовічної системи регламентації, якій підпорядковані були до цього часу виробництво і розподіл багатства, конкуренцією" [43, с.121].

Свої концепції промислової революції пропонували і французькі вчені того часу. Так, історик Є.Г. Бутмі, ділить англійське суспільство XVIII-XIX ст. на "дві нації". Одна нація являє собою "старе" сільське господарство в особі сільських працівників і джентрі. Друга ж нація являє собою "численність людських істот, котрі швидко і штучно вилупились з яйця під впливом теплоти всюди запалених горнил" [43, с. 153]. Так Є.Г. Бутмі характеризує промисловців і робітників.

Серед вітчизняних істориків економіки в першій третині XX ст. особливе місце займав І. Кулішер. Він піддав аналізу і критиці всю попередню історіографію. Історик відзначав, що в Англії рано проявилася потреба в технічних покращеннях. Успіхи в природничих науках дозволяли її задовольнити. Обезземелення селян підготувало робочу силу для нових промислових центрів. Зародився новий тип підприємця, рисами якого були ініціатива і розважливість. Всі умови економічного життя в Англії сприяли

промислового перевороту, і поштовхом до нього стало впровадження машин. На думку І. М. Кулішера, промислова революція виступає останнім етапом у формуванні умов переходу від одного господарського устрою до іншого. [43, с. 493]

Перша промислова революція продовжувалась з 1760 по 1840 роки. Русійним механізмом стало будівництво залізничних колій та винайдення парового двигуна, що сприяло розвитку і механічного виробництва. Друга промислова революція, яка почалась в кінці 19 сторіччя та продовжувалась до початку 20 сторіччя зумовила виникнення масового виробництва завдяки розповсюдженню електромереж та впровадження конвеєра. Третя промислова революція почалась в 1960 роках. Часто третю промислову революцію називають комп'ютерною або цифровою революцією. Каталізатором стало використання електронно-обчислювальних машин в 60-х, в 70-х та 80-х розробка персональних комп'ютерів та впровадження Інтернету на початку 90-х. [1]

Зважаючи на попередні описи індустриальних революцій, швейцарський економіст, засновник Всесвітнього економічного форуму в Давосі, Клаус Мартін Шваб вважає, що: “ Сьогодні ми стоїмо у витоків четвертої промислової революції. Вона почалась на рубежі нового тисячоліття і частково пересікається з цифровою революцією”. До основних рис четвертої індустриальної революції можна віднести: мобільний інтернет, мініатюрні виробничі пристрої, штучний інтелект і навчання машин.

Але важливо розрізнити період, який називають “другий машинний вік” та четверту індустриальну революцію. Цифрові технології, які базуються на апаратному та програмному забезпеченні стають більш інтегровані в життя суспільства та мають вплив на економіку. [2]

Промислові революції частіш за все були направлені на полегшення та прискорення виробництва, але це і означало, що деякі робітники були замінені машинами. Крім того, міські та індустриальні райони не могли йти в ногу з



потокем прибулих працівників з сільської місцевості. Умови робочого класу поступово покращувались за допомогою різних трудових реформ, працівники отримували право створювати профспілки.

Таблиця 1.1

### Характеристика промислових революцій

№	Назва	Період	Характеристика
1	Перша промислова революція	60-ті роки XVIII ст. (за різними джерелами 1764-1872 рр.)	Характеризується зростанням продуктивності завдяки використанню машинної індустрії. Також, становлення капіталізму, що стає основною системою господарства..
2	Друга промислова революція (технологічна революція)	Друга половина XIX – друга половина XX ст. (1873-1973 рр.)	Припадає на період переходу від вугілля до нафти. В цей період було винайдено електродвигун, електрику. Розвинулись нові форми виробництва.
3	Третя промислова революція (цифрова революція)	Друга половина XX ст.. (з 1973 р.)	Перехід у суспільному виробництві до застосування інформаційно-комунікаційних технологій (комп'ютер, Інтернет, електроніка), що сприяв формуванню постіндустріального суспільства. В умовах цієї революції економічний розвиток підпорядковується закону пріоритету науки над технологією, а технології - над промисловістю.
4	Четверта промислова революція (Індустрія 4.0)	Початок XXI ст.	Характеризується стрімким розвитком технологій, що передбачає поширення технологій в повсякденному житті.

Революції, що відбувались визначались як розвиток соціуму та середовища, в якому соціум існував. Кілька прикладів такого розвитку: Велика Британія, яка організувала винаходи та уміння виробників і ремісників у фабрики та заводи створивши при цьому середовище в якому існували для розвитку професійних виробників.

При цьому держава теж відігравала велику роль, адже політика меркантилізму, яку проводив британський уряд стимулювало розвиток першої промислової революції. В Великій Британії аграрна економіка була замінена тією в якій домінувало виробництво та парові двигуни. В цей час з'явився міський робітничий клас..

До ознак другої промислової революції можна віднести появу електрики та нафти, які замінили парові двигуни як джерело енергії. Новий технологічний принцип, що дозволив істотно підвищити продуктивність праці і отримати небачені до того часу темпи зростання, включає стандартизацію деталей, вузлів, механізмів, конвеєр і потоковий метод виробництва. Дослідження також змінили своє місце перебування. Більшість досліджень відбувались в лабораторіях та інститутах. Логістика теж мала великий вплив та відбулись значні зміни в перевезеннях. Як і в будь-якій промисловій революції – логістика невід'ємна частина. З появою автомобілів, літаків, радіо перевезення стали більш можливі та корпорації використовували всі можливі засоби в виробництві.

Уряд сильно змінився в період другої промислової революції, більше не було «невтручання», що не впливало на економіку. З'явилась певна зацікавленість та задоволення інтересів бізнесу та населення.

Отже, в період другої промислової революції розвиток економіки був заснований переважно на наукових досягненнях.

Третю промислову революцію зазвичай називають "цифровою революцією", що передбачало застосування у виробництві інформаційно-комунікаційних технологій, що сприяло значним зрушенням в економіці. “Комп’ютер, інтернет та електроніка є ознаками цього етапу. У межах третьої промислової революції відбувалося зміщення центру прибутку від етапів виробництва до розроблення та дизайну; скорочення робітників, безпосередньо зайнятих у виробництві; заміщення централізованих моделей бізнесу розподіленими структурами з горизонтальною взаємодією.” [20] Дж.Рифкін виділяє п’ять ключових "стовпів" третьої промислової революції:

- 1) поява відеовловальних джерел енергії в виробництві енергії;

- 2) способи акумуляції енергії відновлюваних джерел;
- 3) накопичення світовим співтовариством енергії;
- 4) створення енергетичного Інтернету;
- 5) виробництво і розповсюдження автомобілів з підзарядкою від електромережі [20].

Згодом, у 2016 році Клаус Шваб (засновник та президент Всесвітнього економічного форуму в Давосі) у своїй книзі "Четверта промислова революція" розкриває основні технологічні зміни, що очікують людство найближчим часом і свідчать про розгортання нового етапу промислової революції. Своєю роботою К. Шваб зробив три основні завдання: "привернути увагу до питань про всеосяжність і швидкість розвитку четвертої технологічної революції та її наслідків; задати концептуальні рамки осмислення технологічної революції, у яких формуються основні питання і пропонуються можливі відповіді; створити платформу для стимулювання взаємодії та партнерства держави і приватного сектора з питань, пов'язаних із технологічною революцією." [27] Тобто він намагається проаналізувати спосіб співіснування нових технологій і суспільства.

Четверту промислову революцію характеризують злиттям технологій та біологічними сферами. Більш всього характеризується комбінаціями технологій в виробництві та новими способами обробки інформації. Також, до характеристик можна віднести розвиток в різних сферах штучного інтелекту, робототехніки, нанотехнологій, автономних транспортних засобів.

"Підґрунтям будь-якої промислової революції є наука, наукові досягнення, технологічні прориви та широке впровадження їх у виробництво товарів, послуг і повсякденне життя людей. Наука визначає напрямки змін в засобах виробництва, дає нові моделі техніко-технологічних комплексів і висуває нові вимоги до працівника та його підготовки. Але наука не є головним чинником розгортання промислової революції, бо остання має різноманітну соціокультурну детермінацію. У перспективі ультраавтоматизація виробництва, зростаюча роль робототехніки і штучного інтелекту в бізнесі, управлінні

державою та приватному житті призведе до зростання рівня єдності між людьми та машинами.”[27]

Отже, промислова революція являє собою поступову якісну зміну техніко-технологічного комплексу суспільного виробництва, а її впровадження в різні сфери життєдіяльності соціуму та людини та являє собою підґрунтя розвитку суспільної цивілізації.

## **1.2. Феномен четвертої індустріальної революції, її ознаки та принципи.**

Ідею переходу від третьої промислової революції до четвертої промислової революції (надалі вживатимемо термін Industry 4.0 – переведено на українську мову Індустрія 4.0) вперше було сформульовано у 2011 року на Ганноверській промисловій виставці-ярмарку (Hannover Messe), де теоретики і практики Х. Кагерманн, В.Д. Лукас, В. Вальстер намагались визначити процес корінних змін, які б призвели до створення технологій та промислової революції. “До цього в європейській науковій літературі у розвитку промисловості та технологій традиційно виділяли три промислові революції.” [3]

Термін "Індустрія 4.0" з'явилося як визначена реакція на необхідність короткого позначення якісного стрибка в застосуванні високих технологій у різних сферах діяльності. Термін став популярним після того, як німецький уряд у 2011 р проголосив Індустрію 4.0 в якості ключової складової стратегії розвитку Німеччині. Мета цієї стратегії – домогтися до 2020 р. світового лідерства країни в області технологічних інновацій. Ядро чергової промислової революції складають цифровізація та роботизація, промисловий Інтернет, 3Д-проекування, друк і дизайн. Тому Індустрія 4.0 можна розглядати і як стратегію, і як концептуальну ідею перспективною промислової політики. Отже, під "Індустрією 4.0" мається на увазі чергова (вже четверта) промислова революція, яка розгортається практично зараз і основою якої є якісно нова інтеграція різних технологій.

Аналіз теоретичних джерел доводить той факт, що впродовж останніх 8 років теоретиками та практикаками у різних сферах науки і виробництва сформульовано декілька тлумачень поняття "Індустрія 4.0". Часто в різних джерелах можна знайти синоніми цього поняття такі як "Промисловий Інтернет речей", "Четверта промислова революція", "Інтернет всього", "Інтернет речей" тощо. Визначення поняття різних авторів наведено у таблиці 1.2.

Як бачимо, у формуванні поняття "Індустрія 4.0" основну роль грають наступні поняття: "кіберфізичні системи", "промислове виробництво", "інтелектуальне виробництво", "віртуальна реальність", "самокерованість". Індустрія 4.0 є інноваційним промисловим виробництвом майбутнього, яке представляє собою функціонування кіберфізичних систем з використанням "Інтернету речей". Індустрія 4.0 є новим науково-технічним середовищем, в якому здійснюється перехід до механічних систем, що поєднують у собі механічні та електронні компоненти, компоненти інформаційних технологій (ІТ), компоненти інтелектуального керування.

## Визначення та сутність поняття "Індустрія 4.0"

№	Автори	Сутність
1	Шваб К.	Еволюція інформаційних технологій (зміни), що характеризуються злиттям технологій і розмиттям меж між фізичними, цифровими та біологічними світами, а також впровадженням в промислове виробництво кіберфізичних систем і персоналізованого виробництва.
2	Кагерманн Х., Лукас В.-Д., Вальстер В.	Засіб підвищення конкурентоздатності німецької обробної промисловості шляхом посиленого впровадження в заводські процеси "кіберфізичних систем"
3	Рюсманн М. та ін.	Бачення промислового виробництва у майбутньому, яке ґрунтується на 9 розробках (результатах) технічного прогресу: "великі дані та їх аналіз; автономні роботи; моделювання; горизонтальна та вербальна системна інтеграція; промисловий Інтернет речей; кібербезпека; адитивне виробництво; розширена (або віртуальна) реальність". В Індустрії 4.0 існують "кіберфізичні системи", які взаємодіють за допомогою Інтернету, аналізують дані для прогнозування поломок, самостійно налаштовуються та адаптуються до змін.
4	Шлепфер Р., Кох М., Меркофер Ф.	Майбутня стадія розвитку організації та управління усіма процесами ланцюга додатної вартості, що задіяні в обробній промисловості. Її основою є кіберфізичні виробничі системи, злиття реального та віртуального світів.
5	Вальстер В.	Єдиний інтегрований процес рішень, в якому виробниче устаткування та продукція є активними системними компонентами, що керують своїми виробничими та логістичними процесами.
6	Хель І.	Виробнича сторона, яка є орієнтованим на споживача "Інтернетом речей", в якому предмети побуту будуть підключені до Інтернету.
7	Лі Е.	Створення інтелектуальних установок, які будуть мати власну свідомість, самі здійснюватимуть прогнозування та взаємодію, а також самостійно виконуватимуть оптимізацію та зміну конфігурації. Йдеться не лише про те, щоб допомогти людям у мінімізації та усуненні проблем, а й про втілення інновацій, підвищення продуктивності та досягнення більшого рівня орієнтації на клієнта.

Основою Індустрія 4.0 є доступність усієї релевантної інформації в режимі реального часу, що може бути забезпечено за рахунок поєднання всіх складників ланцюга вартості; Індустрія 4.0 формується на основі кіберфізичних систем виробництва, поєднання реальних і віртуальних світів [8, с. 3].

Від попередніх трьох промислових революцій Індустрія 4.0 відрізняють такі основні ознаки:

- цифровізація та вертикальна інтеграція за ланцюгом створення вартості. "Індустрія 4.0" передбачає цифровізацію і інтеграцію процесів по вертикалі в рамках всієї організації, починаючи від розробки продуктів та закупівель і закінчуючи виробництвом, логістикою і сервісним обслуговуванням. Всі дані про операційні процеси, їх ефективність, управління якістю і операційне планування доступні в режимі реального часу в єдиному інформаційному просторі, оптимізовані під різні платформи. На Всесвітньому економічному форумі 2018 року Джо Кайзер, президент і директор компанії Siemens AG, зазначив, що: "Четверта промислова революція перетворює практично кожен людську діяльність. За умови керування всіма ризиками у ході цієї революції цифровізація (digitalization) охопить близько 10 мільярдів людей, що будуть населяти планету в 2050 році" [8].
- цифровізація та горизонтальна інтеграція декількох ланцюгів створення вартості. Горизонтальна інтеграція виходить за межі діяльності одного підприємства і охоплює постачальників, споживачів і всіх ключових партнерів за ланцюгом створення вартості. Використовуються інструменти інтегрованого планування, що враховують вхідні параметри від партнерів (зміщення термінів поставок, зміни обсягів виробництва та ін.), що дозволяє оперативно коригувати плани.
- цифровізація товарів і послуг. Цифровізація товарів передбачає доповнення наявних продуктів інтелектуальними датчиками або

пристроями зв'язку, сумісними з інструментами аналізу даних. Завдяки впровадженню нових методів аналітики у компаній з'являється можливість отримувати дані про використання продуктів і допрацьовувати ці продукти відповідно до нових вимог кінцевих користувачів.

- сервілізація виробництва, тобто розмивання чіткого відокремлення витрат на продукт і на його обслуговування, тому, що продукт одразу продається у пакеті з дієвим обслуговуванням. Провідні галузеві компанії також розширюють спектр наданих ними послуг, пропонуючи революційні цифрові рішення, наприклад комплексне персоніфіковане обслуговування на основі даних та інтегровані платформи. Нові цифрові бізнес-моделі часто спрямовані на отримання додаткової виручки від цифрових рішень, оптимізацію взаємодії з клієнтом і поліпшення доступу клієнтів. Цифрові товари і послуги призначені для обслуговування клієнтів шляхом надання їм комплексних рішень у відокремленій цифровій екосистемі.
- розвинена технологічна платформа. Підприємства використовують високотехнологічні машини та обладнання, інформаційно-комунікаційні рішення і кіберфізичні системи, що забезпечують цифровізацію та інтеграцію. Без розвинених технологій проблематично реалізувати всі попередні атрибути з практичної точки зору.
- експоненціальний розвиток завдяки глибоким глобальним взаємозв'язкам;
- системний вплив на всі сторони суспільства в цілому.

Також варто відмітити, що К. Шваб до характеристик Industry 4.0. відніс ""всюдисущий" мобільний Інтернет, мініатюрні виробничі засоби (які постійно дешевшають), штучний інтелект та машини, які самостійно навчаються" [27, с. 11]. А німецькі економісти М. Герман, Т. Пентек, Б. Отто, автори "Принципів дизайну для сценаріїв Industry 4.0.", виділяють чотири характеристики Четвертої



промислової революції: "кіберфізичні системи, Інтернет речей, Інтернет послуг та розумні заводи" [35].

Німецькі дослідники сформулювали декілька основних принципів побудови Індустрії 4.0:

1. "Сумісність (інтероперабельність) як здатність машин, пристроїв, сенсорів та людей взаємодіяти один з одним через Інтернет речей (IoT)" [35].
2. "Прозорість. У віртуальному світі створюється цифрова копія реальних об'єктів, систем, функцій, яка точно повторює все те, що відбувається з її фізичним клоном. Внаслідок цього накопичується максимально вичерпна інформація про всі процеси, які відбуваються з обладнанням, "розумними" продуктами, виробництвом у цілому і так далі. Для цього потрібно забезпечити можливість збору всіх цих даних із сенсорів та датчиків, а також з обліку контексту, у якому вони генеруються"[35].
3. "Технічна підтримка. Комп'ютерні системи допомагають людям приймати рішення завдяки збору, аналізу та візуалізації всієї інформації, про яку говорилося вище. Ця підтримка також може полягати у повному заміщенні людей машинами при виконанні небезпечних чи рутинних операцій"[35].
4. "Деталізація управлінських рішень та делегування деяких з них кіберфізичним системам. Ідея полягає в тому, щоб автоматизація була настільки повною, наскільки це взагалі можливо: всюди, де машина може ефективно працювати без втручання людей, рано чи пізно повинно відбутися заміщення людини машиною. Співробітникам при цьому відводиться роль контролерів, які можуть приєднатися в екстрених ситуаціях"[35].

Як результат перехід на принципи, що зазначені вище призведуть до змін у бізнес- моделі та виробництво буде фокусуватись на персоналізації масового виробництва для кожного споживача, як не роблять заводи в Німеччині. Але при цьому намагаючись зберегти принцип економії.

Тому, Четверта індустріальна революція має і недоліки. Особливо для підприємств, що намагаються мінімізувати витрати та виготовляють речі, що не мають персоналізації для споживача. Але за умови запровадження основних характеристик підприємства зможуть персоналізувати замовлення згідно до особистих смаків клієнтів, що значною мірою підвищує лояльність до споживача.

Результати Четвертої революції є наступними: зміни конкурентних позицій компаній і цілих регіонів; більш ефективні нові моделі ведення бізнесу; масова прив'язка вироблених продуктів до конкретних споживачів на відміну від попередньої масової уніфікації виробництва. Якщо сьогодні "споживач витягує з того, що є на ринку", то завтра "виробник буде витягувати з кожного споживача що виробляти". Тобто "розумні і поінформовані" виробничі процеси відкриють можливість для індивідуалізації виробничих рішень під індивідуальні замовлення клієнтів, виникне своєрідний всеосяжний індошив; поворот від тенденції переносу виробництва у регіони з низькою зарплатою, до сприяння виробництву у власних країнах (решорінг замість офшорінгу).

Звісно, як і кожна промислова революція, Індустрія 4.0 несе в собі певні ризики, головними з яких є надмірна нерівність, концентрація багатств; фундаментальні суспільні зміни, до яких усім прийдеться пристосовуватися (розуміння уряду, праці, стосунків між людьми тощо); ймовірно Четверта промислова революція ініціює менше нових робочих місць ніж попередня Третя революція.

Таким чином, характерними рисами четвертої промислової революції в цілому є: високотехнологічна, інтелектуальна та сервісна економіка, зростання частки ІТ послуг і продуктів у ВВП; ера міні- і мікро- виробництва і зростання малого бізнесу через використання адитивних технологій, наприклад, 3D-принтерів, матриць до них, композитних матеріалів; зростання кількості підприємств і посилення конкуренції; зміна структури економіки і потреб суспільства, орієнтація на індивідуальні побажання споживача; головні фази виробничого процесу – проектування товару чи послуги і просування;

альтернативні джерела відтворювальної енергії і її безпроводна передача; розвинені мобільні мережі і спільне користування (споживання); зростання обчислювальних можливостей комп'ютерів та безпрецедентна взаємодія між людиною, природою і технологіями; Інтернет речей (розумне місто, розумний дім, розумний одяг та ін.); нова транспортна інфраструктура: масове використання електромобілів, безпілотного транспорту та ін.; нові цінності, поведінка, стиль життя; горизонтальна модель відносин у суспільстві і розмивання меж між людьми, і навіть між країнами; розмивання гендерних меж; збільшення міського населення до 90 % і більше; зростання частки зайнятих у IT-сфері; нова фінансова і кредитна системи за допомогою технології Block chain; електронний уряд тощо.

### **1.3. Технології четвертої індустріальної революції та їх використання в економіці.**

Індустріальна революція 4.0 пов'язана із впровадженням у виробництво інноваційних комплексів нових технологій, що абсолютно змінюють його традиційну логіку. Як стверджують Трачук А. В., Ліндер Н. В., без технологій неможлива трансформація промислового виробництва [15]. Частина ключових технологій активно впроваджується, частина поки проходить попередні випробування в науково-дослідних центрах, але їх ефективність вже надійно доведена практикою застосування.

Погоджуємось з думкою українського науковця Ілляшенко С.М., що основу четвертої промислової революції становлять такі продуктові і технологічні інновації (Додаток 1).

Спробуємо коротко охарактеризувати головні з них.

#### **1. Аналіз великих даних (Big Data).**

"Наука про дані – є міждисциплінарним полем для вивчення процесів та систем для отримання знань або уявлень з даних у різних формах, структурованих або неструктурованих, що є продовженням деяких областей

аналізу даних, таких як статистика, добування даних та прогнозування аналітики" [13]. У промисловості головною метою застосування аналізу великих даних є підвищення якості продукції, енергозбереження та вдосконалення порядку обслуговування обладнання. Для ефективного застосування важлива інтеграція даних з декількох інформаційних систем, в тому числі управління виробництвом, обліку ресурсів, управління відносинами з клієнтами та ін.

2. Автономні роботи і робототехніка та інтеграція ІТ-систем з посиленням їх ролі в економіці аж до повної заміни ними людини у виробництві.

У багатьох компаніях інформаційні системи не інтегровані між собою або інтегровані частково. Також вкрай рідко між собою інтегруються підприємства-виробники, постачальники та клієнти. Індустрія 4.0 передбачає, що функціональні підрозділи в рамках однієї компанії і цілі компанії утворюють загальний універсальний інформаційний простір з метою автоматизувати відразу кілька ланцюжків створення цінності. Наприклад, Dassault Systemes і Boost AeroSpace запустили єдину платформу для взаємодії учасників європейської космічної та оборонної промисловості. Платформа AirDesign є загальним робочим простором для дизайну і співпраці при створенні літальних апаратів. Платформа доступна в якості послуги в приватному "хмарному" інформаційному просторі. Платформа дозволяє декільком партнерам керувати виробничими процесами і обмінюватися даними.

Сучасні роботи настроюються і конструюються так, щоб взаємодіяти між собою і з співробітниками, самостійно навчатися і оптимізувати власні операції. Наприклад, компанія Kuka створює автономних роботів, які можуть модифікувати і коригувати свої дії в залежності від наступного продукту на лінії. Сенсори і панелі контролю дозволяють їм взаємодіяти з людиною. Компанія ABB запускає робота YuMi з двома маніпуляторами, призначеного для збирання продукції (наприклад, споживчої електроніки). Маніпулятори та комп'ютерний зір дозволяють роботів безпечно взаємодіяти з людиною і розпізнавати деталі.

"У комбінації з глибинним навчанням та штучним інтелектом робототехніка буде ще більше розвиватися і мотивувати подальшу еволюцію

етики. Ще один приклад - компанія Audi була однією з перших по використанню нових колаборативних роботів, використовуючи промисловий маніпулятор для передачі розширювальних баків охолоджуючої рідини робочим на своєму виробничому об'єкті в Неккарзульмі. Volkswagen також використовують аналогічних колаборативних роботів для допомоги при складанні автомобіля, аналогічним чином діють заводи Mercedes-Benz і Opel" [9].

### 3. Симуляція (моделювання).

Віртуальне моделювання продуктів, матеріалів і процесів вже застосовується на етапі інженерних розробок, в майбутньому його застосування розшириться для імітації повного циклу операційних і виробничих процесів. Ці моделі будуть витягати дані в режимі реального часу для створення віртуальної копії реального виробництва за участю машин, продуктів і співробітників. Це дозволить операторам тестувати та оптимізувати настройки обладнання для наступного продукту на лінії за допомогою віртуальної моделі до внесення зміни безпосередньо на фізичному виробництві. Як приклад можна привести технологію Tecnomatix від компанії Siemens PLM Software – сімейство програмних продуктів, призначених для автоматизації вирішення завдань в області підготовки та оптимізації виробництва від компанії Siemens PLM Software. У сімейство входять продукти для симуляції процесів в тривимірному просторі, імітаційного моделювання, програмування промислових роботів в режимі офлайн, віртуального пусконаладження ліній та аналізу збирання даних з урахуванням розмірних відхилень.

### 4. Інтернет речей (IoT) та Промисловий Інтернет речей (IIoT).

Промисловий Інтернет речей передбачає оснащення вбудованими датчиками більшу кількість виробничих об'єктів і навіть незавершену продукцію. Це дозволить передавати великі обсяги даних як між машинами, так і централізованими системами контролю, здійснити децентралізацію систем аналітики і прийняття рішень, забезпечуючи роботу в режимі реального часу. Наприклад, компанія BoschRexroth оснастила обладнання для виробництва клапанів (і самі клапани) спеціальними радіочастотними мітками (Radio

Frequency IDentification, RFID), щоб робоче обладнання "розуміло", які кроки потрібно виконати і як адаптувати кожну окрему операцію.

#### 5. Кібербезпека в інформаційному просторі.

В управлінні та на виробництві багато компаній як і раніше покладаються на IT-рішення, які є закритими і не з'єднаними із зовнішнім світом. При збільшенні з'єднань і використанні стандартних протоколів з'єднань, які передбачає Індустрія 4.0, стає очевидною потреба в захисті ключових виробничих систем та ліній від кіберзагроз. Тому безпечні з'єднання і надійні підходи до управління доступом до систем є невід'ємною умовою розвитку корпоративних інформаційних систем.

#### 6. Хмарні обчислення та аналіз.

Багато компаній вже використовують програмне забезпечення і системи аналізу на основі хмарних платформ. Індустрія 4.0 передбачає збільшення потоків обміну даними, що виходять за межі окремо взятої компанії. Зростає і обчислювальна потужність хмарних платформ. Надалі виробничі системи моніторингу і контролю, можливо, перейдуть на хмарні платформи. Це досягається завдяки підключенню до ресурсів та даних віддалених інтернет-серверів подібно тому, як підключаються до електроенергії електростанцій.

#### 7. Віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальність.

"Технології віртуальної та доповненої реальності досягають критичної маси функціональності, надійності, зручності використання, доступності. Оскільки VR замінює фактичний фізичний світ, AR представляє собою прямий або непрямий вигляд фізичного, реального середовища, елементи якого розширюються (або доповнюються) за допомогою комп'ютерних сенсорних входів (звук, відео, графіка, дані GPS), ці технології використовуються не лише для розваг і ігор, а й для навчання" [17]. Наприклад, системи доповненої реальності оптимізують роботу на складі і підбір комплектуючих, направляють інструкції на мобільні пристрої виробничих робітників під час ремонту

устаткування шляхом направлення. В рамках Індустрії 4.0 сфера їх застосування буде розширюватися з метою спростити роботу виробничого персоналу і забезпечити підтримку прийняття рішень. Наприклад, за допомогою окулярів віртуальної реальності інструкції по ремонту (порядок заміни окремих деталей) будуть проектуватися в режимі реального часу прямо на конкретне виробниче обладнання. Співробітник отримає підказку – порядок заміни тих чи інших деталей.

Компанія Siemens розробила віртуальний тренувальний модуль для свого програмного забезпечення Comos. За допомогою 3Д окулярів доповненої реальності модуль допомагає персоналу справлятися з екстремними ситуаціями в режимі віртуальної симуляції. У цьому віртуальному світі оператори вчаться взаємодіяти з обладнанням за допомогою цифрової презентації, змінювати параметри обладнання і відображати операційні показники і інструкції по ремонту.

#### 8. Кіберфізичні системи (CPS).

Вони являють собою сукупність технологій, що забезпечують взаємодію між віртуальним і фізичним світом шляхом інтеграції обчислень, зв'язку, та електронних керуючих мереж з фізичними процесами. Компанія ІВМ визначає кіберфізичні системи як системи, в яких обчислювальні елементи взаємодіють з датчиками, які забезпечують моніторинг кіберфізичних показників, з виконавчими елементами, які вносять зміни в кіберфізичне середовище [дзання].

В результаті, за допомогою датчиків та електроприводу встановлюється взаємний зворотній зв'язок між фізичними процесами та комп'ютерними розрахунками. При цьому, з одного боку, відбувається "кібернетизація матеріального" – моделювання матеріальних систем і взаємодії з ними. З іншого боку, "матеріалізація кібернетичного" – отримання і переробка інформації про матеріальні системи. Такі поєднання відбуваються від малих масштабів до величезних систем, що складаються з інших систем, покривають великі ареали і функціонують за різних масштабів часу. Таким чином, кіберфізичні системи дозволяють створити віртуальну копію фізичного світу, тобто представити

кожну одиницю обладнання, кожну заводську деталь і їх властивості як об'єкт віртуальної реальності. В результаті виникають "розумні продукти" інтегровані у кіберфізичну систему, яка зберігає усю інформацію про послідовність виробничого процесу і може автономно керувати цим процесом, використовуючи радіочастотну ідентифікацію об'єктів. Це підвищує продуктивність за рахунок більш раціонального використання виробничих потужностей і ресурсів, і економить витрати домашніх господарств.

#### 9. Мобільні пристрої.

Незважаючи на те, що проривні винаходи в мобільній індустрії останніми роками не спостерігаються, мобільні пристрої та послуги на базі мобільного Інтернету є швидко зростаючим сектором високотехнологічної економіки. Розроблюваний нині мобільний стандарт передачі даних 5G за останніми тестами Samsung забезпечує швидкість з'єднання понад 7,5 Гбіт / сек. У найближчі роки очікується розповсюдження систем безконтактних платежів на базі технології NFC (Near field communication – "ближній безконтактний зв'язок").

#### 10. Цифрові валюти.

Такі цифрові валюти як Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Dash, та Ripple стали звичайними валютами. Сьогодні такі валюти частіше використовують для розрахунку та як засоби торгівлі. Технологія блокчейну розповсюджується не тільки у торгівлі, та й у кібербезпеці.

#### 11. "Шерінгова" економіка (або економіка на вимогу).

Вона являє собою спільне використання ресурсів та технологій для суспільства. Приклади такої економіки вже є сьогодні. Так, наприклад компанії uber, blablacar використовують шерінгову економіку вже сьогодні. "Модель Uber втілює проривні потужності таких технологічних платформ, - в роботі Шваба. - Бізнес, заснований на них, поширюється найшвидшими темпами, пропонуючи нові послуги: від прання до покупок, від виконання доручень до парковки автомобіля - і таким чином, надає можливості як домосідів, так і тих, що збираються в далеку поїздку. Такий бізнес має одну загальну особливість:



поєднуючи попит і пропозицію на доступній (недорогий) основі, пропонуючи споживачам різноманітні товари, забезпечуючи взаємодію між сторонами і зворотний зв'язок, такі платформи створюють основу для довіри. Це забезпечує ефективне використання малих активів, які застосовуються, тобто тих, які належать людям, ніколи не вважав себе постачальниками (наприклад, вільне місце в автомобілі, незайнята спальня в квартирі, професійні навички з надання послуг з доставки, ремонту або виконання адміністративних завдань)" [27].

Набуває принципових змін домінуюча конкурентна стратегія транснаціональних корпорацій, яка була побудована на бізнес-моделі управління «глобальними ланцюгами створення вартості» (Global Value Chains, Supply Chain Management). Принцип розміщення виробництва у країнах із дешевою робочою силою змінюється на принцип розміщення складного і точного виробництва нового технологічного укладу ближче до ринків висококваліфікованого персоналу та споживання продукції, тобто у розвинених країнах. Це означає, що західні країни повертають «додому» свої виробництва, замінюючи промисловий аутсорсинг на інсорсинг та проводять нову національну індустріалізацію 4.0.

## **РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧЕТВЕРТОЇ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ**

### **2.1. Стан та особливості сучасного економічного розвитку України**

Економіка України є невеликою відкритою економікою (small open economy). Основною частиною ВВП на душу населення складає експорт товарів. Щороку тисячі видів товарів та сировини експортується закордон. Такий статус не є особливо привабливим для умов Четвертої індустріальної революції та є досить небезпечним, через залежність від глобальних ринків. Але Україна має досить високий потенціал, адже через шоківі етапи в економіці сильно змінилися умови та становище.

В останній рік економічний розвиток України характеризується відносним спокоєм та, водночас, і відсутністю вагомих результатів. Свідченням цього є розвиток економіки у 2019 році, яка не зазнала потрясінь та бурхливих всплесків по галузях народного господарства. Зокрема, як зазначає прес-служба Міжнародного центру перспективних досліджень, у 2019 році банківський сектор вперше з початку кризи став прибутковим, зросли податкові надходження, а наприкінці року був прийнятий оновлений бюджет.

Одним із важливих показників економічного зростання є облікова ставка Національного Банку. Розглянемо тенденцію облікової ставки НБУ з 2008 року на рисунку нижче (рис. 2.1). Спостерігається нестабільність облікової ставки в кризові роки та стрімке зниження на початку 2020. Окрім облікової ставки є ще низка факторів, що впливають на загально-економічний стан. Розглянемо їх нижче.



Рис. 2.1. Динаміка облікової ставки НБУ у 2008-2020 рр., %.

В економіці України, аналізуючи останні роки спостерігаються наступні характеристики економіки:

- Низький обсяг інвестування, що призводить до проблем з отриманням коштів від фондів та міжнародних фінансових організацій.;
- Високий рівень непрацюючих кредитів державних Банків. В середньому- 54,31% (станом на 2019 рік). Але при цьому більша частина – це кредити Приватбанку, які пов'язанні з минулими власниками;
- Проблеми в своєчасному відшкодуванні пільг та субсидій для підприємств..

Проаналізуємо показники ВВП на душу населення з 2012 року в таблиці 2.2 нижче.

Випуск у ринкових цінах і валовий внутрішній продукт України у 2012-2018 рр.

Рік	ВВП номінальний, млн.. грн.	ВВП реальний, млн.. грн.
2012	1404669	1303094
2013	1465198	1404293
2014	1586915	1369190
2015	1988544	1431826
2016	2385367	2037084
2017	2982920	2445587
2018	3558706	3083409

Відповідно до інформації, можна зробити висновок, що ріст ВВП зріс протягом досліджуваного періоду, а реального – зменшилась лише у 2014 р. (рис. 2.1). у 2018 році в порівнянні з минулим періодом різниця реального і номінального ВВП склала -13,4%.

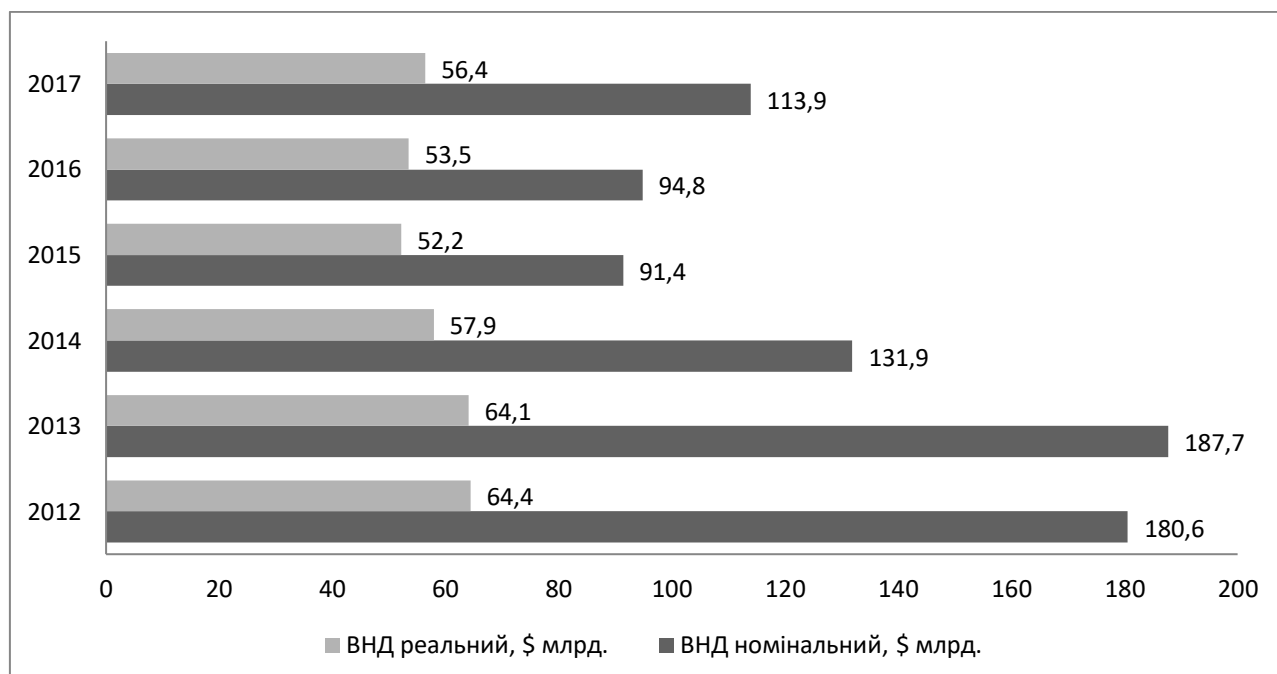


Рис. 2.1. Динаміка ВВП України у 2012-2018 рр., млн.. грн.

Аналізуючи структуру ВВП України за кінцевим використанням за 2012-2018 рр. (табл. 2.3) можна побачити, що його основу складають споживчі витрати, які мають стійку динаміку до зростання. У структурі ВВП експорт також займає вагомую частку, а його динаміка за останні роки показує зменшення у 2013 році та стрімке зростання у 2015 році.

Таблиця 2.3

Структура ВВП України за кінцевим використанням з 2012-2018 роки в  
млн. грн.

Номінальний ВВП за рік		Споживчі витрати		Валове нагромадження		Експорт товарів та послуг		Імпорт товарів та послуг	
2012	1,408,889	1,269,601	90%	257,335	18%	717,347	51%	(835,394)	-
2013	1,454,931	1,350,220	93%	228,474	16%	681,899	47%	(805,662)	-
2014	1,566,728	1,409,772	90%	220,968	14%	770,121	49%	(834,133)	-
2015	1,979,458	1,715,636	87%	303,297	15%	1,044,541	53%	(1,084,016)	-
2016	2,383,182	2,018,854	85%	512,830	22%	1,174,625	49%	(1,323,127)	-
2017	2,982,920	2,552,525	86%	618,914	21%	1,430,230	48%	(1,618,749)	-
2018	3,558,706	3,196,756	90%	667,953	19%	1,608,890	45%	(1,914,893)	-

Аналізуючи інформацію з таблиці вище, можемо зробити висновок, що в період з 2013-2015 роки, під час кризи в Україні економічний розвиток був досить низьким. Економіка почала відновлюватись в період з 2016 по 2019 рік та має позитивні зрушення. Продовжимо аналіз

В таблиці 2.4 розглянемо зведені національні рахунки України на прикладі ринку товарів та послуг, так як цей ринок більш близький до основних характеристик Четвертої індустріальної революції.

Таблиця 2.4

Зведена інформація за національними рахунками України у 2012-2018., в  
млн.. грн.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Ресурси</i>							
Випуск (в основних цінах)	3150653	3189558	3354027	4189241	5058294	6255397	7200345
Імпорт товарів і послуг	806004	778143	826764	1083438	1315995	1662128	1853454
Податки на продукти	200912	188604	206336	302344	367786	473084	504322
Субсидії на продукти	-3973	-2311	-2140	-3187	-5647	-8763	-12086
<b>Усього</b>	<b>4153596</b>	<b>4153994</b>	<b>4384987</b>	<b>5571836</b>	<b>6736428</b>	<b>8381846</b>	<b>9546035</b>
<i>Використання</i>							
Проміжне споживання	1888496	1853194	1971308	2499854	3035066	3735836	
Кінцеві споживчі витрати	1287542	1397512	1429959	1709213	2007208	2618126	
індивідуальні	1194791	1304031	1316757	1553757	1815142	2359985	
колективні	92751	93481	113202	155456	192066	258141	
Валове нагромадження основного капіталу	283116	263661	224327	269422	368691	470327	
Зміна запасів матеріальних оборотних коштів	2325	-13761	-12077	47231	148581	124730	
Експорт товарів і послуг	691361	653180	771129	1045928	1175953	1432690	
<b>Усього</b>	<b>4153596</b>	<b>4153994</b>	<b>4384987</b>	<b>5571836</b>	<b>6736428</b>	<b>8381846</b>	<b>9546035</b>

Як бачимо, випуск у основних цінах зростав у 2012-2018 рр., проте на початку періоду зростання було дуже незначне.

Можна зазначити, що у 2013 році відбулося значне зменшення обсягів імпорту, та величина ресурсів у 2012 та 2013 році була майже однаковою. Також, важливо зазначити, що обсяги мають такий самий тренд, як і обсяги імпорту. Але все ж до 2018 року спостерігається значне покращення.

Далі, проаналізуємо дані доходів та витрат населення. Адже, саме населення визначає рівень життя та готовність до технологічного прогресу. Використовуючи інформацію зі статистики, проаналізуємо данні за 2014- 2019 роки в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

## Доходи та витрати населення України у 2012-2017 рр., млн. грн.

Роки	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Доходи:</b>						
Доходи – всього, у т.ч.:	1457864	1548733	1516768	1735858	1989771	2652082
заробітна плата	609394	630734	615022	677003	836766	1209097
прибуток та змішаний дохід	224920	243668	254307	323506	378213	477854
доходи від власності (одержані)	80769	87952	85114	80035	75452	78673
соціальні допомоги та інші одержані поточні трансферти	542781	586379	562325	655314	699340	886458
<b>Витрати:</b>						
Витрати та заощадження - всього у тому числі:	1457864	1548733	1516768	1735858	1989771	2652082
придбання товарів та послуг	1194791	1304031	1316757	1553757	1815142	2359985
доходи від власності (сплачені)	18567	21091	23495	18583	15564	21561
Наявний дохід	1149244	1215457	1151656	1330089	1526691	2008278
Наявний дохід у розрахунку на одну особу, грн.	25206,4	26719,4	26782,1	31044,3	35776,9	47269,7

Проаналізувавши дані з таблиці 2.5, можна зробити висновки, що у період з 2014 по 2016 роки наявні доходи населення значною мірою зменшились, але вже у 2018 році присутнє значне зростання та величина наявного доходу населення значною мірою збільшилось. Розглянемо більш детально інформацію про доходи населення на рисунку 2.2.

Окрім доходів, значною мірою, як було визначено вище, впливають інвестиції. Більшою мірою інвестиції в Україну надходять від іноземців для стимулювання підприємств, що працюють з іноземним капіталом. Звісно, привабливість для інвесторів із-за кордону зросла через зміни в податковому кодексі для підприємств із іноземним капіталом.

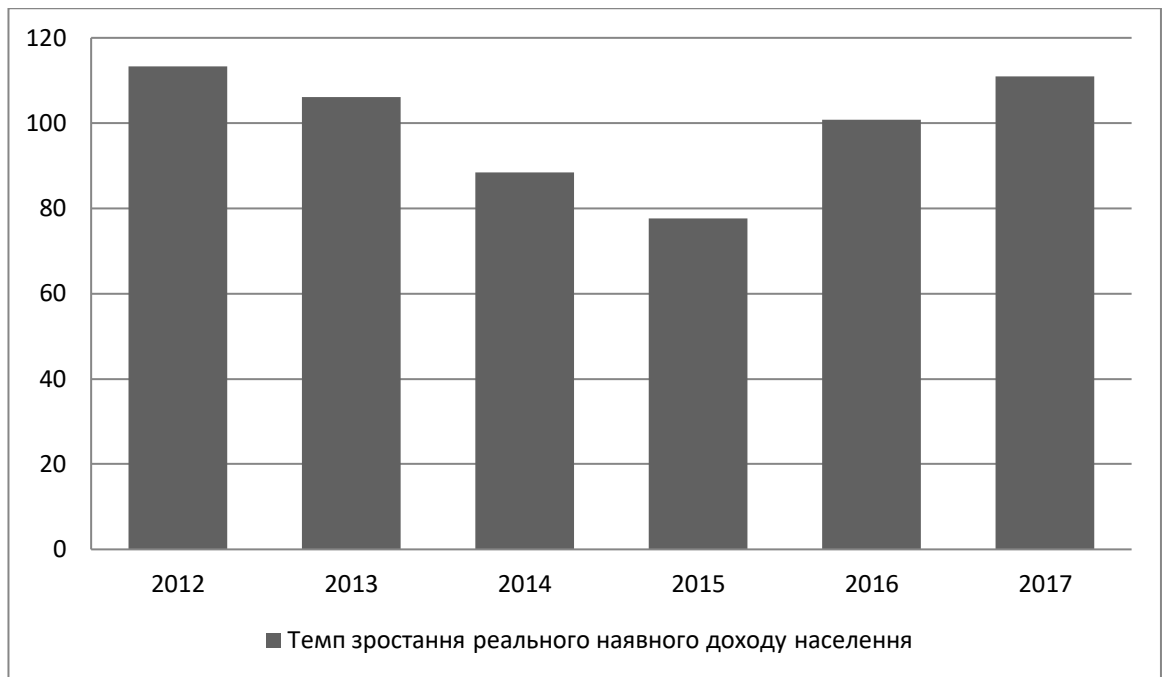


Рис. 2.2. Статистика реального та наявного доходу населення у 2014-2019 рр., млн.. грн.

Як зазначалось, прямі інвестиції в Україну значною мірою зросли протягом 2013-2019 років. Розглянемо таблицю нижче, що демонструє приріст прямих інвестицій із-за кордону в 2013-2019 роках.

Таблиця 2.6

Розмір прямих капітальних інвестицій у 2013-2019 роках., млн. дол. США

Рік	Прямі іноземні інвестиції в Україну
2013	48 197
2014	51 705
2015	53 704
2016	40 725
2017	36 154
2018	37 513
2019	39 144

Як результат проаналізованої інформації вище, можна зазначити, що у 2018 та 2019 році зріс притік іноземних інвестицій, що свідчить про привабливість України для іноземних інвесторів. Важливо зазначити, що при значному притоці коштів від іноземців в валюті – змінювався і курс та гривня, як



національна валюта укріплювалась. Також, важливо зазначити, що відтоку іноземних інвестицій з України – не було, або було не в значній мірі.

Більшість інвестицій були спрямовані у реальний сектор економіки. Зниження в 2014 році обумовлене погіршенням інвестиційного клімату, через ситуацію на Сході України. На тлі занепокоєння з приводу можливої рецесії та поглиблення торговельних воєн інвестори шукають активи, що не мають відношення до світових фінансових ринків. А оскільки коливання валютних курсів цих валют менш пов'язані з економічними основами, інвестори сподіваються знайти в них "безпечний притулок" під час періодів лиха в глобальній економіці.

У своєму Звіті про фінансову стабільність у червні 2019 року центральний банк України зазначив, що системні ризики для фінансової стабільності були майже невисокими і що макроекономічні умови сприятливі для банківського бізнесу. На жаль, аналітики провідних світових фінансових установ не були настільки оптимістичними. У вересні 2018 року експерти японського банку Nomura Holdings Inc. висловили думку про те, що сім країн, що розвиваються, включаючи Україну, загрожують кризою валютної кризи.

Мінімальна доступна дохідність до погашення українських активів у доларах становить 15 відсотків, при цьому премія за ризик становить 5–6 відсотків. Процентна ставка центрального банку (17 відсотків) значно вища, ніж у інших провідних грошових регуляторів. Наприклад, ставка федеральних фондів США становить 2,25 відсотка. Нині майже нульові ставки пропонують Європейський центральний банк та Банк Японії.

Внутрішні валютні державні облігації є другою за величиною групою суверенних боргів України, яка повинна бути погашена до початку 2021 року. Загальна заборгованість становить 3,8 мільярда доларів США. На жаль, деякі сумніви виникають через незаконні суб'єкти, що домінують серед власників облігацій.

З іншого боку, внутрішні державні облігації, виражені в місцевій валюті (гривні), також користуються величезною популярністю серед іноземних

інвесторів. Загальна сума інвестицій у цей вид суверенного боргу зростає на 1 серпня 2019 року, збільшившись приблизно в 13,5 рази порівняно з початком року. Вважається, що випускаючи такі дорогі облігації, уряд намагається покрити існуючі бюджетні дефіцити, а також здійснити виплати за поточним державним боргом.

Аналізуючи інформацію про ВВП, облікову ставку та інвестиції в Україну, можна зробити висновок, що найбільш розвинутими в Україні залишаються сфери фінансові та страхування, адже значна кількість інвестицій припадає на ці дві галузі. Значною мірою набагато менше інвестується в освіту та спорт, сферу послуг та обслуговування. Українська економіка станом на кінець 2019 року вийшла на стабільний рівень розвитку, що значною мірою приваблює іноземних інвесторів. Але не потрібно забувати про негативні сторони значного інвестування в країну.

Також, в останні роки спостерігається збільшення дефіциту поточного рахунку за боргами, через збільшення експорту. У 2019 році збільшився обсяг експорту в сфері ІТ, що значною мірою демонструє маленький крок до Четвертої індустріальної революції.

## **2.2. Фактори впливу четвертої індустріальної революції на економіку України**

Всесвітній економічний форум у своєму звіті 2018 р. назвав найбільш підготовлені країни до нової промислової революції [ворлд англ], рушіями якої визнаються технології та інновації, людський капітал, глобальні інвестиції та торгівля, інституційне середовище, стійкість виробництва та масштаби попиту. За даними звіту, Китай і США, про які вже йшлося, належать до категорії найбільш підготовлених до майбутнього і перебувають у першій десятці серед 100 країн, чий потенціал оцінювався. Україна увійшла до групи країн, які мають невеликі обсяги і спрощену структуру виробництва, де тільки зароджуються можливості до перебудови промисловості. Теперішня виробнича база країни

оцінена у звіті як обмежена, що має несприятливі умови для розвитку та підпадає під ризику у майбутньому [45].

До основних факторів впливу четвертої індустріальної революції на економіку України можна віднести:

1. Структурні зрушення у світовій економічній системі та динаміці глобальної економіки.

З початку тисячоліття світова економіка вже зазнала помітних трансформацій, які продовжують докорінно змінювати світову економічну систему. До групи найбільших розвинутих країн приєдналася низка висхідних країн, які продемонстрували значні економічні досягнення, а відтак і змінили глобальну структуру виробництва і споживання. Так, якщо на початку тисячоліття у трьох розвинутих країнах з найбільшими економіками – США, Японії та Німеччині – формувалось понад половини глобального ВВП, то у 2018р. на них припадала лише третина, натомість у найбільших висхідних країнах – Китаї, Індії і Бразилії – вже створюється п'ята частина (світового ВВП).

Водночас, продовжувалось формування та оновлення інтеграційних центрів (навколо найбільших економік, а також за географічною ознакою). Сьогодні виокремлюється три глобальні центри економічної інтеграції – в Північній Америці, Євросоюзі та Азійському регіоні – які формуються навколо найбільших економік.

Таблиця 2.8

## Країни світу з найбільшими економіками \$ млрд.

	\$ млрд.		Частка у глобальному обсязі, %	
	2000	2019	2000	2019
Світова економіка	33566,6	75543,5		
США	10284,8	18569,1	30,6	24,6
Китай	1211,4	11199,1	3,6	14,8
Японія	4887,5	4939,4	14,6	6,5
Німеччина	1950,0	3466,8	5,8	4,6
Велика Британія	1648,0	2618,9	4,9	3,5
Франція	1368,4	2465,5	4,1	3,3
Індія	462,1	2263,5	1,4	3,0
Італія	1141,8	1850,0	3,4	2,4
Бразилія	655,4	1796,2	2,0	2,4
Канада	742,3	1529,8	2,2	2,0
Південна Корея	561,6	1411,2	1,7	1,9

В останні роки відбулася низка подій і процесів, які, найвірогідніше, суттєво вплинуть на світогосподарську систему і гео економічну структуру світу. Так, відбувається помітне зростання значимості висхідних країн, насамперед азійських, серед яких виокремлюється Китай, для забезпечення стійкого глобального розвитку у

- розширенні торгівлі між динамічними висхідними країнами,
- стрімкому зростанні внутрішніх (споживчих) ринків,
- зменшенні залежності ринків висхідних країн від ринків розвинутих країн.
- виробленні світового валового продукту,

2. Макро-структурні зрушення у виробництві (обсягах та структурі).

Головним сучасним трендом макроструктурних змін у виробництві є зростання сфери послуг, що стало основною ознакою Індустрії 4.0. Цей тренд відображає насамперед відомий феномен зміни структури попиту (потреб людини) мірою того, як відбувається економічний розвиток та задовольняються первинні потреби (т.зв. піраміда потреб Маслоу). Диверсифікація потреб людини мірою збільшення її добробуту неодмінно веде до прискорення зростання сектору

послуг, оскільки саме він є основним у процесі розширення нематеріального споживання. Розвиток культури, освіти, науки, медицини, розширення подорожей та поля людських комунікацій, сплеск інформаційного обміну – все це зумовлює величезну залежність сучасного економічного розвитку саме від динаміки сектору послуг.

Проте у цього процесу є й інший двигун – індивідуалізований характер виробництва і споживання послуг – процес, який мало піддається стандартизації, а тому він є більш витратним в аспекті затрат праці, відносно більш високовартісним, порівняно з сектором промисловості, де процеси стандартизації та автоматизації виробництва дозволили досягти визначного росту продуктивності та відносного зниження вартості продукції.

Структура виробництва.

Отже, макроструктура виробництва України, поряд із слідуванням позитивному світовому тренду зростання частки сектору послуг у виробництві, зазнала істотних деформацій, пов'язаних із швидким занепадом промислового виробництва, особливо обробної промисловості, виробництва машин та обладнання, та непропорційним розростанням аграрного сектору та сектору з виробництва продовольства. Це є свідченням процесу структурного спрощення економіки та її наближення до структурних характеристик менш розвинутих країн світу.

3. Світова продуктивність за останнє десятиліття (вимірюється як продуктивність праці або як сукупна продуктивність факторів виробництва) залишалась застійною, незважаючи на експоненціальне зростання технологічного прогресу та інвестиції в інновації. Це останній прояв парадоксу продуктивності (очевидна нездатність технологічної інновації забезпечити більш високі рівні продуктивності) є однією з найбільших економічних загадок, яка передувала Великому економічному спаду і якій досі не знайдено чіткого пояснення.

Візьмемо, наприклад, США, де продуктивність праці за період з 1947 по 1983 рік в середньому збільшилася на 2,8%; “за період з 2000 по 2007 рік - на 2,6% і тільки на 1,3% - за період з 2007 по 2014 рік. Такий спад багато в чому

обумовлений зниженням рівня сукупної продуктивності факторів виробництва (TFP) - показника, який найчастіше асоціюється з підвищенням ефективності в результаті технологічного розвитку та інновацій. За даними Бюро трудової статистики США, зростання TFP за період з 2007 по 2014 рік склав лише 0,5%, через що являє собою значне зниження рівня у порівнянні з річним зростанням в 1,4% за період з 1995 по 2007 рік. Таке зниження виробності викликає особливу стурбованість з урахуванням того, що воно відбулося одночасно з накопиченням п'ятдесятьма найбільшими компаніями США грошових активів в сумі, що перевищує один трильйон доларів, незважаючи на майже нульові реальні процентні ставки протягом останніх п'яти років” [11]

Найважливіший фактор, що визначає довгострокове зростання і підвищення рівня життя - продуктивність, тому її відсутність, що зберігається в процесі четвертої промисловими революції, означає зменшення як першого, так і другого.

Інноваційні товари і послуги, створені в процесах четвертої промислової революції, мають більш високу функціональність і якість, але постачаються на ринки, фундаментально відрізняючись від тих, які вимірювалися традиційно. Багато нових товарів і послуг є «неконкуруючими», мають нульові граничні витрати і виходять на свої висококонкурентні ринки через цифрові платформи. При цьому всі зазначені фактори забезпечують зниження цін.

При таких умовах традиційна статистика може виявитись нездатною зафіксувати фактичне збільшення вартості, оскільки надлишок споживача ще не відображений в загальних продажах або в збільшенні прибутку.

Головний економіст Google Хол Варьян вказує на різні приклади, включаючи підвищення економічності виклику таксі по мобільному додатку або оренди автомобіля засобами «економіки на вимогу». Існує безліч інших подібних послуг, використання яких може підвищити економічність і, відповідно, продуктивність.

Оскільки такі послуги в основному є безкоштовними, то вони забезпечують не враховуючу цінність будинку і на роботі. Це створює

розбіжність між цінністю, створеною за допомогою функції, і тим зростанням, що відображене в офіційній статистиці. Також це передбачає, що ми виробляємо і споживаємо більш ефективно, ніж показують економічні індикатори.

### **2.3. Проблеми і загрози четвертої індустріальної революції для економіки України**

Четверта промислова революція створює не тільки колосальні перспективи та переваги, але і колосальні проблеми. Велика частина проблем викликана нерівністю між класами. Проблеми, які виникають навколо нерівності важко визначити в числовому еквіваленті. Але незважаючи на мінуси, які будуть описані далі, вони амортизуються тим фактором, що кожен з нас є споживачем і виробником, тому інновації можуть нести як позитивний так і негативний наслідок одночасно.

Четверта промислова революція створює проблеми на стороні пропозиції. За останні кілька років, більшість розвинутих країн, а також стрімко зростаючі світові економіки переживають сильне відсоткове зниження частки праці в ВВП. Таке зниження винило в результаті зниження ціни виробництва, що в свою чергу було викликано розвитком інновацій.

“По результатам четвертої промислової революції більшу вигоду отримують власники підприємств, а не робітники. Це пояснює проблему нерівності. Зростання нерівності і нестабільність робітників збільшується за рахунок ефекту платформи, при якому, організовані підприємства створюють мережу між продавцями та покупцями” [5].

Крім того, існує системний недолік досвіду та робочої сили для створення та впровадження нових систем (інновацій). Існує також небажання зацікавлених сторін (інвесторів) вкладати кошти в нові технології.

Консалтингові компанії, які зацікавлені в прискоренні індустріальної революції випустили звіти, відповідно для яких, припускають можливі проблеми та зростання на користь Industry 4.0. Розглянемо один з таких звітів.

Одна з перших проблем- зацікавленість правління та акціонерів. Промислова революція сьогодні включає в себе не тільки потенційне використання технологій, а й виходить далеко за виробництво та послуги, які надаються компанією. Крім того, використання інноваційних технологій потребує постійних інвестицій. Ця проблема часто перешкоджає розвитку цифрових бізнес-моделей. Компанії з інформативно- комунікаційної галузі в основному зосередили свої інвестиції на продуктах та послугах з можливістю гнучкого планування та контролю виробництва.

На думку російського вченого С.А. Дятлова, “проблемою з проблем” є дилема свобод. Зі зростанням безпеки людей буде і зростати ризик заміни основних методів контролю між державою та населенням.

Незважаючи на всі вищеперераховані проблеми. Основною проблемою все ж залишається відповідність кваліфікації робітників, зростання безробіття, готовність звичайних робітників адаптуватись до автоматизації та змін.

Незважаючи на ризики підвищення безробіття, все ж є ризик автоматизації праці. Вже сьогодні велика категорія професій, які передбачають механічну, автоматичну працю вже автоматизовані. За даними категоріями часто слідує інші категорії, які передбачають використання аналітичних та розумових здібностей. Проблема полягає в тому, що під час четвертої промислової революції буде створено менше робочих місць в нових сферах, а старі сфери будуть автоматизовані. За оцінкою Оксфордського Університету, “тільки 0,5: трудових ресурсів зайняті в сферах, які ще не існували на початку століття. Менше 8% нових професій було створено на початку 80-х минулого століття”. Дані показують, що інновації в інформаційних та інших сферах сприяють підвищенню продуктивності шляхом заміни існуючих робочих місць без додавання додаткових одиниць праці.



Два дослідники зі школи Оксфорд-Мартін: економіст Карл Бенедикт Фрей та експерт з комп'ютерного навчання Майкл Осборн визначили кількісне значення потенційного впливу технологічних інновацій на безробіття, “розподіливши 702 професії за ступенем ймовірності їх автоматизації, від мінімального до найбільш схильних до ризику.” Розглянемо таблицю 2.7, де представлені професії, які мають максимальну ймовірність автоматизації, і професії з мінімальною ймовірністю. [27]

Таблиця 2.7

Професії найбільш схильні до автоматизації

Вірогідність	Професія
0,99	Спеціалісти з телефонних продажів
0,99	Спеціалісти з оформлення податкових документів
0,98	Страхові оцінщики ущербу від аварій
0,98	Арбітри, судді в спортивній сфері
0,98	Секретарі з правових питань
0,97	Офіціанти
0,97	Агенти з нерухомості
0,96	Секретарі, помічники по адміністративній роботі, окрім юридичної та медичної сфери
0,94	Кур'єри та служби доставки

Також, вченими було представлено професії, які підтверджені найменшому ризику автоматизації. У таблиці 1.2 представлені професії з найменшим ризиком автоматизації. [27]

Таблиця 2.8

Професії найменш схильні до автоматизації

Вірогідність	Професія
0,031	Соціальні працівники, які займаються психічними розладами
0,0040	Хореографи
0,0042	Терапевти та хірурги
0,0043	Психологи
0,0055	Управляючі кадровими ресурсами
0,0065	Аналітики комп'ютерних систем
0,0077	Антропологи та археологи
0,01	Морські інженери та суднобудівники
0,015	Генеральні директори

Розглянувши основні проблеми, перейдемо до можливостей суб'єктів господарювання. Нижче представлена порівняльна інформація для суб'єктів господарювання.

У таблиці 2.9 систематизовані ризики та можливості для суб'єктів господарювання в епоху Індустрії 4.0.

Таблиця 2.9

Ризики та можливості для суб'єктів господарювання

Ризики	Можливості
Зниження рівня безпеки даних	Нові ринкові сегменти, як на внутрішньому ринку, так і на міжнародному рівні
Зменшення числа робочих місць низької та середньої кваліфікації	Бізнес виграє від стандартизованих мереж власних виробничих ресурсів, що дозволить зменшити зусилля щодо оперативного управління виробництвом і швидше реагувати на ринкові вимоги
Підвищення рівня складності бізнес-моделей і схем взаємодії	Зростання можливостей участі у співпраці з корпораціями щодо реалізації технологій Індустрії 4.0 (отримання замовлень від великих компаній, прискорення власного розвитку, підвищення компетенції)
Різне посилення конкуренції у всіх сферах економіки і водночас ризик "цифрової індустріалізації" в окремих галузях народного господарства України	
Зміна в моделях поведінки виробників і споживачів	

Вагомою загрозою індустріалізації економіки є *проблема безпеки виробництва та надання послуг*. Інтеграція фізичних систем і Інтернету зробить їх більш уразливими до атак хакерів, до спроб зловмисників здійснити віддалене вплив на виробничі процеси, в результаті чого можливо паралізувати роботу підприємства або ж маніпулювати протоколом виробництва.

Небезпеку для економіки країни несе можливе зосередження головних технологій в руках кількох впливових корпорацій, в результаті чого вони будуть диктувати свої умови ринку. Нова індустріальна революція може передати владу декільком компаніям.

## **РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ ВПЛИВУ ЧЕТВЕРТОЇ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ**

### **3.1. Основні перспективні напрями розвитку економіки України із застосуванням елементів Industry 4.0.**

Незважаючи на те, що Україна не готова до викликів Четвертої індустріальної революції, але стають вже помітні певні галузі, в яких розвиток і розробка може призвести до успішних та ефективних мотивацій для всіх рівнів економіки.

Розглянемо основні перспективні напрямки розвитку економіки України із застосуванням елементів Industry 4.0:

1. Залучення та активізації інвестицій в економіку країни;
2. Розвиток логістичних технологій;
3. Перехід на нові бізнес-моделі управління та оптимізація виробничих процесів.
4. Вдосконалення роботи бізнесу в ІТ-сфері, оптимізація та державне регулювання.
5. Вдосконалення державного регулювання у сфері інтелектуальної власності та її охорони;

Комплексні передові виробничі технології в галузі 4.0, включаючи дев'ять основних технологій, таких як хмарні технології, інтернет речей, великі дані, моделювання, системна інтеграція, кібербезпека, додаткові технології, робототехніка або розширена реальність, та мають вплив на те, як керувати та організувати бізнес та забезпечити ресурси для нього прямо тут і зараз

Кожен із напрямків розвитку економіки, які виділені вище мають вдосконалити свої напрямки, відповідно до тих, що представлені вище.

Розглянемо позитивні та негативні сторони для кожного з напрямків відповідно до оновлення основних технологій Четвертої індустріальної революції.

1. Залучення інвестицій в економіку України – це результат успішного впровадження та використання основних технологій Четвертої індустріальної революції. За умови успішного розвитку в логістичний, ІТ, державному регулюванню Україна стане більш приваблива для іноземних інвесторів.

Ми можемо вже спостерігати інтерес інвесторів до України через продаж цінних паперів НБУ. У порівнянні з 2014 роком, структура облігацій, що знаходяться у власності нерезидентів значно збільшилась. Нижче представлена таблиця порівняння ОВДП за 2014 та 2019 рік.

Таблиця 3.1

Структура облігацій за 2014 та 2019 роки у порівнянні (за даними НБУ)

Дата	Вид ЦП	Усього	Облігації, які знаходяться у власності			
			Банків	Юридичних осіб	Фізичних осіб	Нерезидентів
12/28/19		822,749	334,268	26,017	9,619	115,780
	ОВДП, номіновані в гривні, у т.ч.	717,391	242,084	20,285	3,758	114,199
	ОВДП, номіновані в іноземній валюті, у т.ч.	105,357	92,184	5,732	5,861	1,581
	ОВДП, номіновані в доларах США	99,673	86,615	5,698	5,782	1,578
	ОВДП, номіновані в ЄВРО	5,685	5,569	34	79	3
12/31/14	Всього	457,659	93,434	23,596	961	21,544
	ОВДП, номіновані в гривні, у т.ч.	390,546	48,452	20,812	45	4,588
	ОВДП, номіновані в іноземній валюті, у т.ч.	67,113	44,982	2,784	916	16,956
	ОВДП, номіновані в доларах США	66,343	44,213	2,784	916	16,956
	ОВДП, номіновані в ЄВРО	769	769	-	-	-

Дата	Вид ЦП	Усього	Банків	Юридичних осіб	Фізичних осіб	Нерезидентів
Зростання на %	Всього	80%	258%	10%	901%	437%
	ОВДП, номіновані в гривні, у т.ч.	84%	400%	-3%	8213%	2389%
	ОВДП, номіновані в іноземній валюті, у т.ч.	57%	105%	106%	540%	-91%
	ОВДП, номіновані в доларах США	50%	96%	105%	531%	-91%
	ОВДП, номіновані в ЄВРО	639%	624%	100%	100%	100%

Можемо спостерігати значне зростання інвестицій в гривню, тому можна зробити висновок, що значна кількість інвесторів інвестує в гривню, тому український ринок є привабливим для іноземних інвесторів. Інвестиції від нерезидентів зросли більш ніж в 4 рази за 5 років.

Відповідно до привабливості України для іноземних інвесторів, можна зробити висновок про значні іноземні вкладення в різні сфери, зокрема в ті, що зазначені вище. Розглянемо кожен зі сфер з основними критеріями Четвертої індустріальної революції.

Розвиток логістичних технологій.

Транспортно-логістична галузь характеризується порівняно невеликою кількістю великих міжнародних компаній та численними регіональними та малими компаніями. Така структура галузі пов'язана з тим, що існує мало перешкод для входу, але значні інвестиції потрібні для того, щоб вирости до певного розміру. Обмежене число компаній, які мають достатній розмір для використання інтегрованих систем ланцюгів поставок інформації, призвели до формування системного середовища, яке має декілька стандартів і навіть менше великого спеціалізованого програмного забезпечення та технологій. Тому багато великих логістичних компаній розробили власні інформаційні системи, щорічно вкладаючи значні кошти на підтримку та модернізацію цих систем, формуючи таким чином інфраструктуру 3 PL, 4 PL і навіть 5 PL.

Провідні постачальники послуг з логістики (LLP), які також називаються постачальниками логістики (4PL), відіграють життєво важливу роль у

формуванні ланцюга поставок. Вони беруть на себе багато тих же функцій, що і постачальники послуг логістики (3PL), але несуть набагато більшу відповідальність, допомагаючи клієнтам досягти своїх стратегічних цілей.

Функціонуючи як 4PL, постачальник логістики стає справжнім партнером з клієнтом, працюючи над створенням економічного ланцюга поставок. 4PL зазвичай керує кожною рухомою частиною в ланцюзі постачальників споживачів і служить єдиною точкою для контакту з усіма сторонами. Кожна логістична компанія в ланцюзі постачання управляє власними системами ІТ, які підключаються до зовнішніх систем за допомогою двонаправлених комунікацій. Ця структура управління інформаційними та комунікаційними технологіями принесла користь індустрії програмного забезпечення, а також членам домену з фінансовими та технічними ресурсами, необхідними для використання цієї бізнес-моделі. В Україні великі технологічні компанії ІТ-сектору відриваються від внутрішнього ринку. Насправді кожен із «великих ІТ-чотирьох» - Luxoft, Infopulse, SoftServe, Eleks - працював у зоні 4.0. Але лише Eleks почав пропонувати ці рішення в Україні (проект Kernel), всі інші працюють виключно на західних ринках. Тобто, ні ці компанії, ні інші ключові гравці ІТ-індустрії не звертають уваги на розвиток ринку клієнтів в Україні.

Серед 100 000 програмістів ІТ-галузі 90% працюють на експорт, з них 70% - аутсорсинг. І лише 5% ІТ-індустрії бере участь у промислових додатках. Більше того, останні дані 2019 року свідчать про безпрецедентне зростання цього сектора економіки, лише в місті Харкові офіційно зайнято близько 30 000 ІТ-фахівців, а ще 10 000 працюють над вільним фрілансом, що обслуговує експортні ринки. Таким чином, можна стверджувати, що є ІТ можливості для створення відповідної інфраструктури для операторів 4PL та 5 PL. Однак на даний момент в Україні працюють лише іноземні оператори 4PL,

Складність структури світової торгівлі викликає інтерес до всього спектру логістичних послуг, що випереджає проблему формування логістики 4.0, яка в першу чергу спирається на нові технології та цифровізацію бізнес-процесів. Це підтверджено у роботах. Ця логіка розвитку вимагає застосування

міжпредметних підходів у поєднанні із зусиллями інженерів, дослідників та зацікавлених у галузі логістики (зокрема, у галузі інтелектуальних транспортних систем), що визначає актуальність дослідження.

### **3.2. Особливості Industry 4.0 та впровадження в Україні за умов карантину.**

У січні-березні 2020 року у відповідь на нещодавно розвинуту пандемію коронавірусу (COVID-19) багато країн, включаючи Україну, застосували карантинні заходи. Як пандемія, так і пом'якшувальні заходи впливають як на загальний масштаб бізнесу, конкретні галузі, соціальну активність, так і викликали небачену невизначеність у поточному економічному та операційному середовищі.

В цій частині розглянемо основні сценарії розвитку коронавірусу (COVID-19) в 2020 році використовуючи макроекономічні показники та стратегії уряду.

Три макроекономічні / пандемічні сценарії включають А, В і С (Covid - хороший, Covid середній, Covid поганий) - "зменшення віруси", "регіональне повторне виникнення вірусів", "поширення вірусу протягом тривалого періоду".

Для аналізу даних та розробки сценаріїв використовувались наступні дані: відповідно до усталеної практики ЄС та США приймалися офіційні дані НБУ, а також офіційні прогнози НБУ та КМУ. Щодо показників, відсутніх у прогнозі НБУ, пропозиції були зроблені на основі історичних даних. «Суворо несприятливий сценарій» за підходом Федеральної резервної системи США, яка базується на аналізі історичних рецесій за останні 60 років. Тому на 2020 рік зафіксовані найбільш негативні історичні показники протягом двох кризових періодів: 2008-2009 (світова криза) та 2014-2015.

Нижче представлені дані, які використовувались в прогностичній інформації та офіційна прогностична інформація:

## Актуальні та прогнозні макропоказники

Макропоказники	Факт			Базовий сценарій НБУ		
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Приріст ВВП, % за рік	2,1	3,3	-	3,5	4,0	4,0
Курс гривні до USD	28,1	27,7	23,8	26,04	26,92	27,35
Рівень безробіття, %	9,9	9,0	8,4	8,1	7,9	7,5
Середня зп., UAH	7 479	10 573	12 264	12 497	14 187	16014
Ціни на бензин, UAH	28	29,4	27,3	30,4	32,8	34,6
Індекс споживчих цін, % за рік	13,7	9,8	4,1	4,8	5,0	5,0
Ставки депозитів в грн (%)	14,43	13,37	14,65	9,1	8,1	8,1
Ставки депозитів в дол. США (%)	3,98	2,61	2,8	2,5	2,5	2,5
Ставки за кредитам в грн (%)	40,8	35,5	36,7	28,6	27,1	27,1

Відповідно до прогнозного базового сценарію спостерігаємо покращення макропоказників, що значною мірою показує зростання економіки в найближчі роки. Але базовий сценарій не включає актуальну інформацію щодо коронавірусу.

Ми розробили три основні сценарії, що передбачають різні результати впливу карантину на економіку. Можна одразу зробити висновок, що Україна значною мірою віддалиться від основних критерій Індустрії 4.0, що призведе до унеможливлення впровадження технологічного прогресу в найближчий час. Відповідно до таблиці нижче (Таблиця 3.3) було використано 3 сценарії: сценарій А – найбільш простий сценарій, передбачає закінчення карантину до вересня та стабілізацію економіки, сценарій В – середній сценарій, що передбачає продовження карантину до кінця року, та сценарій С – передбачає не закінчення коронавірусу.



## Сценарії розвитку коронавірусу в Україні

Макропоказники	Сценарій А			Сценарій В			Сценарій С
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020
роки							
Приріст ВВП, % за рік	-4,1	-3,7	1,0	-14,8	-13,4	-3,5	-3,5
Курс гривні до USD	29,31	32,56	33,90	46,84	52,04	54,18	52,0
Рівень безробіття, %	10,2	9,7	9,5	12,7	12,1	11,8	15,0
Середня зп., UAH	11 330	12 022	12 755	10 999	11 329	11 669	10 999
Ціни на бензин, UAH	32,8	35,2	37,8	44,8	46,6	48,8	44,8
Індекс споживчих цін, % за рік	15,8	14,8	8,8	43,3	40,5	24,1	43,3
Ставки депозитів в грн (%)	19,65	19,65	19,65	22,1	19,5	19,5	22,1
Ставки депозитів в дол. США (%)	5,8	5,8	5,8	7,0	7,0	7,0	7,0
Ставки за кредитам в грн (%)	41,7	41,7	41,7	33,6	32,1	32,1	33,6

В таблиці вище були враховані основні макропоказники, що впливають на економіку України та привабливість для інвесторів. Також, за умов коронавірусу та карантину були виключені ІТ та міжнародні компанії, що надають послуги, так як більшість співробітників було переведено на дистанційну роботу.

Звісно карантин – значною мірою погіршує економічну ситуацію в Україні, але ставить нові виклики для Четвертої індустріальної революції. Адже, за умов карантину розвинулись нові галузі економіки, сфера послуг перейшла в новий режим, а працівники тепер можуть працювати з дому.

Можна зробити висновки, що Україна має потенціал до розвитку в темпі Четвертої індустріальної революції за умови державної підтримки та досвіду міжнародних компаній, що вже вийшли на новий рівень співпраці.

## ВИСНОВКИ

Є загальне припущення, що економічний прогрес відбувається незалежно від того, наскільки виглядає середовище управління. Мається на увазі: четверта промислова революція все одно буде. І якщо ми зможемо зрозуміти, як керувати нею, це буде краще. Управління як форма інфраструктури - правової інфраструктури, в основному невидимою платформи правил і практики, які лежать в основі всієї нашої економічної активності та соціальної взаємодії, які дозволяють нам співпрацювати і планувати.

Близько чотирьох мільярдів людей у країнах з низьким рівнем доходу не мають належної юридичної інфраструктури, і це є частиною причини того, що вони все ще є країнами з низьким рівнем доходу. Правова інфраструктура в розвинених країнах працює досить добре для національних держав, але не робить хорошу роботу відповідно до комунікацій та швидко мінливим світом.

Існує великий тиск на глобальні узгоджені правила, і це легко зрозуміти, чому - якщо ви глобальна компанія, це розчарування. Щоб мати справу з сотнею або більше різних наборів правил.

Необхідно застосувало ринкові стимули для створення глобальних конкуруючих приватних постачальників регулювання для управління четвертою промисловою революцією - уряди можуть вибрати, які регулятори схвалюють, і компанії можуть вибрати який схвалений регулятор повинен дотримуватися.

Це дійсно допоможе розвинути країнам, які прагнуть максимізувати переваги та вирішувати ризики Четвертої промислової революції. Але це також створює реальну цінність для чотирьох мільярдів людей у всьому світі, чия відсутність правової інфраструктури в даний час залишає їх бідними і, ймовірно, залишиться позбавлена переваг Четвертої промислової революції.

Також, вплив пандемії в 2020 році значною мірою стимулює розвиток технологічного прогресу. Сфери, що працюють дистанційно швидко розвиваються, але інші сфери навпаки.

В кінцевому рахунку саме здатність урядів адаптуватися зіграє визначальну роль в їх виживанні. Якщо вони приймають світ, в якому відбуваються зміни, вплив яких експоненціально зростає, і якщо вони встановлюють для своїх структур ті рівні прозорості та ефективності, які можуть допомогти їм зберегти свою конкурентоспроможність, то вони витримають це випробування. Проте уряду в будь-якому випадку будуть повністю трансформовані в більш економічні і більш ефективні структури влади. І все це відбудеться в контексті нових і конкуруючих силових структур.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>
2. Бутми Э.Г. Развитие конституции и политического общества в Англии. – М., 1897. – 175 с.
3. Вишнеvский Ю. Как будет работать мировая экономика через 15 лет. / Ю. Вишнеvский // Власть денег. – 2015. – № 9/434. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.dsnews.ua/future/kak/budet/rabotat/mirovaya/ekonomika/cherez/15/let/05092015132200>
4. Гринин Л.Е., Коротаев А.В. Макроэволюция и Мир-Система: новые грани концептуализации // История и современность. Волгоград, - 2008. – № 1. - С.3-31.
5. Дзанни А. Киберфизические системы и разумные города / А.Дзанни [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ibm-cyber-physical-systems-and-smart-cities-iot/index.html>.
6. Державна служба статистики України // Офіційний сайт [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
7. Захарченко В. Суспільно-економічні трансформації і "осьовий час" промислового розвитку / В. Захарченко // Вісн. НАН України. – 2002. – №11. – С. 17-28.
8. Індустрія 4.0: колаборативні роботи врятують німецький автопром! [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://robotforum.ru/novosti-texnologij/industriya-4.0-kollaborativnyie-robotyi-spasut-nemeczkij-avtoprom.html>.

9. Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред. В.М. Гейця та ін. – К. : НАН України, 2015. – 336 с.
10. Индустрия 4.0: производственные процессы будущего. Интервью с профессором Вольфгангом Вальстером // Журнал "Тенденции в автоматизации". [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.up/pro.ru/library/opinion/industriya/4.0.html>
11. Ілляшенко С. М., Ілляшенко Н. С. Перспективи і загрози четвертої промислової революції та їх урахування при виборі стратегій інноваційного зростання //Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2016. – №. 1. – С. 11-21.
12. Кант И. Критика чистого разума. М.: Мысль, 1994. – 591 с.
13. Комісарів О. Четверта промислова революція [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2015/10/14/612719-promishlennayarevolyuetsiya>
14. Кулишер И.М. История экономического быта Западной Европы : в 2 т. Челябинск, 2004. Т. 2. – 1030 с.
15. Линдер Н. В., Арсенова Е. В. Инструменты стимулирования инновационной активности холдингов в промышленности / Н. В. Линдер, Е. В. Арсенова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2016. – Т.198. – С. 266-274.
16. Маркс К. Критические заметки к статье "Пруссака" "Король прусский и социальная реформа" // Маркс К. Собрание сочинений. М.: Политиздат, 1955. Т. 1. С. 430-448.
17. Мельник, Л.Г. Инновационный потенциал Третьей промышленной революции [Текст] / Л.Г. Мельник // Механізм регулювання економіки. – 2016. – № 1. – С. 9-32.
18. Мельник, Л.Г. Четвертая промышленная революция: предпосылки и содержание / Л.Г. Мельник // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – №9(183). – С. 26-30.

19. Промышленные революции: учебное пособие / Л. Г. Мельник, А. М. Маценко, И. Б. Дегтярева, А. В. Кубатко. – Сумы: Сумский государственный университет, 2017. – 160 с.
20. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом / Дж. Рифкин. – пер. с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014. – 410 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521286>
21. Скіцько В. І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього / В. І. Скіцько // Інвестиції: практика та досвід. – 2016. – № 5. – С. 33-40.
22. Структурні трансформації у світовій економіці: виклики для України / Аналітична доповідь / В. Сіденко (керівник проекту) та ін. – Київ: Заповіт, 2017. – 182с.
23. Тойнби А. Промышленный переворот в Англии в 18-м столетии. М., 1898. – 340 с.
24. Трачук А. В. Бизнес-модели для гиперсвязанного мира / А.В.Трачук // Управленческие науки современной России. Т. 1. – 2014. – № 1. – С. 20-26.
25. Фримен К. Як час спливає: від епохи промислових революцій до інформаційної революції / К. Фримен, Ф. Лука. – К. : Видавничий дім "Києво-Могилянська академія", 2008. – 510 с.
26. Хель И. Индустрия 4.0: что такое четвертая промышленная революция? / И. Хель. – 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://hi/news.ru/business/analytics/industriya/4/0/chto/takoe/chet/vertaya/promyshlennaya/revolyuciya.html>
27. Шваб К. Четвертая промышленная революция: перевод с английского / К. Шваб. – М. : Издательство "Э", 2017. – 208 с.
28. Колотырина Е.А. Особенности становления инновационной системы Республики Корея. Вестник Российского университета дружбы народов. – 2015. – С. 96-104

29. Економічні підсумки та перспективи України: прогрес, регрес чи статус-кво? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://icps.com.ua/ekonomichni-pidsumky-ta-perspektyvu-ukrayiny-prohres-rehres-chy-status-kvo/>
30. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М., 2008. – 864 с.
31. Geissbauer R., Schrauf S., Koch V. et al. (2014) Industry 4.0 - Opportunities and Challenges of the Industrial Internet assessment // PricewaterhouseCoopers. URL: <https://www.pwc.nl/en/assets/documents/pwc-industrie-4-0.pdf>.
32. Edward Lee, Cyber Physical Systems: Design Challenges / Edward Lee // University of California, Berkeley Technical Report No. UCB/EECS/2008/8, January 23, 2008. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2008/EECS/2008/8.pdf>
33. Fazy J.J. Principes d'organisation industrielle pour le developement des richesses en France. Paris, 1830. 298 p.
34. Goldstone J.A. The rise of the West - or not? A revision to socio-economic history // Sociological Theory. Davis, 2000. P. 173-194
35. Hermann M., Penten T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. URL: [http://www.snom.mb.tudortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4\\_0-Scenarios.pdf](http://www.snom.mb.tudortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf)
36. Hobsbawm E. Industry and Empire: From 1750 to the Present Day. New-York. 1999, 411 p.
37. Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies / Audit. Tax. Consulting. Corporate Finance. Deloitte. 2014. 32 p.
38. Chung, Sungchul. Innovation, Competitiveness, and Growth: Korean Experience. Annual World Bank Conference on Development Economics. 2010. pp. 333-357
39. Kuznets S.S. Modern Economic Growth: Finding and Reflection // The American Economic Review. 1973. Vol. 63(3). P. 247-258.

40. Pomeranz K. The great divergence: China, Europe, and the making of modern world economy. Princeton, 2000. 393 p.
41. Ralf C. Schlaepfer, Markus Koch, Philioo Merkofer. Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies // Deloitte. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch/en/manufacturing/industry/4/0/24102014.pdf>
42. Rusmann M. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries / M. Rusmann, M. Lorenz, P. Gerbert, M. Waldner, J. Justus, P. Engel, M. Harnisch. 2015/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered\\_products\\_/project\\_business\\_industry\\_40\\_future\\_productivity\\_/growth\\_manufacturing\\_industries/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_/project_business_industry_40_future_productivity_/growth_manufacturing_industries/)
43. Twiss T. View of the progress of political economy in Europe since the sixteenth century. London, 1847. 355 p.
44. The factory of the future. Industry 4.0 – the challenges of tomorrow // KPMG. – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/factory-future-industry-4.0.pdf>.
45. World Economic Forum (2018). Readiness for the Future of Production Report 2018. Retrieved from [www.weforum.org](http://www.weforum.org)



## **ДОДАТКИ**

**Додаток А. Продуктові і технологічні інновації, породжені четвертою промисловою революцією**

[Ілляшенко, с.12-13]

Інновація	Очікуваний наслідок	
	позитив	негатив
1	2	3
Відкриті навчальні on-line-курси	Доступ до якісної освіти, швидка адаптація навчальних курсів до потреб ринку	Зникнення багатьох закладів освіти, що не встигнуть чи не зможуть трансформуватися
Електронні побутові прилади, підключені до Інтернету	Узгоджена взаємодія побутових приладів, наприклад: будильника, кавоварки, кухонного автомата, системи опалення та освітлення тощо	Необхідність різкого підвищення надійності комп'ютерної техніки та засобів комунікації. Необхідність узгодження протоколів обміну даними та "мов" різних видів техніки і засобів комунікації. Проблеми інформаційної безпеки
Електронний банкінг, інтернет-бізнес (інтернет-торгівля, віртуальні підприємства тощо), що розглядаються як єдина система	Спрощення та оптимізація процесів, економія часу і коштів, гнучкість і адаптивність до змін умов зовнішнього середовища	Необхідність різкого підвищення надійності комп'ютерної техніки і засобів комунікації. Необхідність узгодження протоколів обміну даними і "мов" різних видів техніки у засобів комунікації. Проблеми інформаційної безпеки
3D-друк промислових і побутових продуктів	Індивідуалізація виробництва, можливість споживача самостійно виготовити те, що йому потрібно	Необхідність програмного захисту від несанкціонованого виготовлення небажаних речей, наприклад зброї
3D-друк трансплантатів (людських органів)	Підвищення якості й тривалості життя людей	Старіння населення, перенаселення
Автомобілі-автомати без водія, підключені до Інтернету	Зменшення ціни та аварійності, оптимізація маршрутів і режимів руху	Безробіття водіїв і диспетчерів (наприклад, таксі). Проблеми інформаційної безпеки
Автоматичні безлюдні заводи, до яких через Інтернет підключені продукти, які вони виробляють, та їх споживачі	Зниження собівартості, підвищення продуктивності, адаптивне виробництво і логістика, кастомізація продукції. Об'єднання попиту і пропозиції	Повернення виробництва до розвинених країн, що буде ударом по економіці країн "третього світу", зростання безробіття. Необхідність узгодження протоколів обміну даними і "мов" різних видів техніки у засобів комунікації. Проблеми інформаційної безпеки

1	2	3
Нові форми організації праці, наприклад фріланс	Зручний графік роботи, самостійне планування робочого часу, можливість працювати у будь-якій країні, не виходячи з дому, чи з будь-якого місця без обов'язкової присутності в організації - роботодавці	Самодисципліна, нестабільність прибутків, відсутність соціальних гарантій, витрати на облаштування робочого місця, постійний пошук замовлень, відсутність живого спілкування з колегами. Різкий розрив у доходах і якості життя між талантом і посередністю
"Розумний" одяг	Автоматичне пристосування одягу до фігури, естетичність вигляду людей	Різке скорочення індустрії одягу і пов'язаних із нею видів діяльності
Роботи-фармацевти	Контроль у реальному масштабі часу здоров'я кожного індивідуума і своєчасне медикаментозне лікування	Можливе неврахування індивідуальних особливостей конкретного організму, що може призвести до небажаних наслідків
Штучний інтелект в управлінні	Підвищення якості управлінських рішень, швидкість реагування	Безробіття інтелектуальних працівників. Психологічні проблеми людей унаслідок того, що рішення приймають машини, можливість конфліктів людина – машина
Різке прискорення технологічних змін	Швидке зростання ефективності економіки, підвищення якості життя людей. Затребуваність креативних творчих працівників	Різке скорочення часу на перенавчання, що стає перманентним. Функціональне безробіття насамперед працівників низької кваліфікації, зростання соціальної нерівності. Проблеми талант – посередність
Електронне врядування	Спрощення комунікацій із представниками влади, швидке реагування на запити, контроль влади, зменшення суб'єктивізму. Зменшення ролі держави та залежності від держави	Зростання вимог до володіння телекомунікаційними технологіями, розшарування людей за ступенем володіння ними і відповідно доступом до влади. Зростання вимог до представників влади, їх комунікативності та адаптивності до змін. Проблеми інформаційної безпеки, талант – посередність
Гібридні війни, що стирають грані між війною та миром	Зменшення людських втрат, ступеня знищення майна, завдання шкоди довкіллю	Психологічний тиск на людей, стирання граней між добром і злом, маніпулювання людьми