

UDC (УДК) 338
JEL Classification: F52, L60, A10, L16

Копитко Марта Іванівна,
доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри соціально-правових,
гуманітарних наук та економічної безпеки
Львівського державного університету внутрішніх справ
(Львів, Україна)
e-mail: marta_kernytska@ukr.net
ORCID ID: 0000-0001-6598-3798

Заверуха Дмитро Андрійович,
аспірант
Львівського державного університету внутрішніх справ
(Львів, Україна)
e-mail: bvpjp0909@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-1180-8051

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ІНДУСТРІЇ 4.0 НА ЕКОНОМІЧНУ БЕЗПЕКУ ДЕРЖАВИ

Анотація. Наведено ключові аспекти впливу Індустрії 4.0 на забезпечення економічної безпеки держави. Визначено, що сьогодні неможливо уявити світ без технологій, які привнесла Індустрія 4.0. Охарактеризовано головні аспекти промислових революцій. Установлено, що термін «четверта промислова революція», або «Індустрія 4.0», вжитий німецькими вченими в 2011 році під час розробки високотехнологічної та інноваційної стратегії для уряду Німеччини. Її вплив на систему економічної безпеки держави та її складові не можливо не оцінити. Доведено, що динамічний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій суттєво впливає на стан ділового середовища. Надалі варто зосередитися на аналізі економічної безпеки держави в умовах Індустрії 4.0 і визначити, як це відбувається на прикладі України за останні роки.

Ключові поняття: промислова революція, Індустрія 4.0, безпека, економічна безпека, економічна безпека держави.

Kopytko Marta,
Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department of Social and Legal Sciences,
Humanities and Economic Security,
Lviv State University of Internal Affairs
(Lviv, Ukraine)
e-mail: marta_kernytska@ukr.net
ORCID ID: 0000-0001-6598-3798

Zaverukha Dmytro,
Postgraduate,
Lviv State University of Internal Affairs
(Lviv, Ukraine)
e-mail: bvpjp0909@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-1180-8051

KEY ASPECTS OF THE IMPACT OF INDUSTRY 4.0 ON THE ECONOMIC SECURITY OF THE STATE

Abstract. Any revolution is a result when the old causal relationships can no longer work in accordance with the previous algorithm. The fourth industrial revolution or Industry 4.0 is no exception. However, it should be noted that this revolution has its own specifics. We can say that the main factor of the industrial revolution is applied research, which entails the development of science in this area. To understand the security challenges facing Industry 4.0, we need to understand what this fourth industrial revolution is and what are some of its

main characteristics that are causing these challenges. The purpose of the article is to identify the key aspects of the impact of Industry 4.0 on ensuring the economic security of the state. It has been determined that today it is impossible to imagine the world without the technologies that Industry 4.0 has brought to our world. The main aspects of industrial revolutions are characterized. It is established that the term «fourth industrial revolution» or «Industry 4.0.» was used by German scientists in 2011 to develop a high-tech and innovative strategy for the German government. Its influence cannot but be assessed on the system of economic security of the state and its components. It has been proven that the development of information and communication technologies, the Internet, e-business and e-commerce has led to significant changes in the business environment. It has been established that not only the appearance of Industry 4.0 can boast of a negative impact on the social security of the state, but also the fact that with its arrival a large number of new professions and types of activities appeared that simply did not exist. That is, as a result, there are reductions in one area of activity and the need for others. In the future, more attention should be paid to the analysis of the economic security of the state in the conditions of Industry 4.0 and to determine what is happening exactly on the example of Ukraine in recent years.

Key concepts: industrial revolution, industry 4.0, security, economic security, economic security of the state.

DOI 10.32518/2617-4162-2021-4-117-122

Вступ

Швидкий розвиток світової економіки, інформатизація суспільства та значний науково-технічний прогрес зумовили значні зміни у всіх сферах людського життя. Це стало передумовою до нового витку в історичному розвитку індустріальної сфери світу.

Будь-яка революція – це результат, коли колишні причинно-наслідкові зв'язки більше не можуть працювати відповідно до попереднього алгоритму. Четверта промислова революція, або Індустрія 4.0, не виняток. Однак слід зазначити, що у цій революції є своя специфіка. Можна сміливо сказати, що основним фактором промислової революції є прикладні дослідження, які тягнуть за собою розвиток науки в цій галузі. Щоб зрозуміти проблеми безпеки, з якими стикається Індустрія 4.0, нам необхідно зрозуміти, що становить ця четверта промислова революція і які її основні характеристики викликають ці проблеми.

Метою статті є визначення ключових аспектів впливу Індустрії 4.0 на забезпечення економічної безпеки держави.

Проблеми дослідження особливостей Індустрії 4.0 і її впливу на економіку було увагою багатьох учених, зокрема: З. М. Яремко, А. О. Сімахової, О. В. Даннікова, Н. М. Краус, Г. М. Коломієць та ін.

Незважаючи на це, питання визначення ключових аспектів впливу Індустрії 4.0 на забезпечення економічної безпеки держави в розрізі її основних складових досі залишається актуальним питанням та проблемою. Це і обумовило вибір тематики.

1. Науково-теоретичні основи промислових (індустріальних) революцій

Розмаїта кількість завдань сьогодні стоїть перед суспільством і одним з таких, звичайно, є усвідомлення настання нової Індустрії 4.0.

Складно оцінити реальні масштаби та обсяги такого явища, як Індустрія 4.0, оскільки подібних революцій ще не було. Світу потрібно буде ще усвідомити повністю її вплив. Нині реальністю є те, що мільярди людей по усьому світу пов'язані між собою мобільними пристроями, які відкривають нові можливості. Але, щоб усвідомити важливість впливу Індустрії 4.0, насамперед слід розглянути, як відбувалися попередні революції.

Вони відбувалися в ході історичного розвитку людства, коли нові технології та нові способи сприйняття світу викликали фундаментальні зміни економічних систем та соціальних структур.

За всю історію існування техногенний світ пройшов три найважливіші кризові періоди, які називають промисловими (індустріальними) революціями (див. табл. 1), та на даний момент, на думку більшості вчених, знаходиться в процесі четвертої промислової революції під назвою Індустрія 4.0 [1].

Промислова революція вплинула на подальший розвиток людства. В її результаті відбувся перехід від ремісничого та мануфактурного виробництва до фабричного, що спричинив глибокі соціально-економічні, політичні та культурні зміни (початок епохи промислового капіталізму, ослаблення позицій земельної аристократії, заміна станового суспільства цивільним, посилення впливу великої та середньої буржуазії, трудових відносин, чисельне зростання пролетаріату та розвиток робочого руху й інші зміни).

Перша промислова революція, яка, на думку вчених, є найбільш вагомою з погляду реформаційних змін у сфері промисловості, відбулася у XVIII–XIX століттях, а вже на початку XIX століття охопила майже всі країни Європи та Америки. Причинами виникнення цієї революції більшість учених вважають наслідки аграрної революції, в результаті

Таблиця 1

Характеристика промислових (індустріальних) революцій

Назва	Часові рамки	Основні особливості
Перша промислова революція (Велика індустріальна революція)	Середина XVIII століття – початок XIX століття	Перехід від ручної праці на машинне виробництво, формування якісно нової економічної системи, стрімкий розвиток всіх соціально-економічних сфер життєдіяльності людини. Значна урбанізація країн Європи. Спалах народжуваності по всьому світу.
Друга промислова революція (Технологічна революція)	Друга половина XIX століття – друга половина XX століття	Період інновацій та винаходів, які покращували якість виробництва. Формування нових галузей економіки, винайдення електрики, видобуток сталі та нафтопродуктів. Створення двигуна внутрішнього згорання. Прискорення темпів виробництва завдяки створенню конвеєрного механізму.
Третя промислова революція (цифрова революція)	Друга половина XX століття	Активне використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі виробництва. Цифровізація усіх сфер життєдіяльності суспільства (винайдення Інтернету, комп'ютерів, електроніки), що було вирішальним фактором до переходу в постіндустріальну еру. Верховенство науки над технологіями та виробництвом.
Четверта промислова революція (Індустрія 4.0)	Початок XXI століття	Розвиток «смарт-промисловості», «промислового інтернету», «інтернету речей» та персоналізованого виробництва. Створення штучного розуму, розвиток кібернетики, екологізація всіх виробничих сфер, посилення значення цифрових технологій у процесі виробництва.

Сформовано на основі досліджуваних джерел: [2–8]

якої на ринку праці з'явилася велика кількість дешевої робочої сили.

З огляду на те, що перші прояви цієї промислової революції виникли у Великобританії, доцільним буде розглядати всі її елементи на прикладі саме цієї країни.

Аграрна революція, яка у Великобританії розпочалася ще у XVI столітті, зумовила швидкий перехід від натурального до товарного виробництва у сфері сільського господарства, а також превалювання великих землевласників та орендарів над дрібними сільськими угіддями. Внаслідок того, що великі землевласники отримали у свою власність або орендували більшість сільськогосподарських територій, та використовували їх для розведення овець, велика частина селян залишилася без роботи, що утворило значну верству дешевої робочої сили на ринку праці.

Унаслідок першої промислової революції відбулися значні зміни в соціальній сфері країни. Так, швидкий розвиток промисловості та активна потреба нових робочих місць зумовила масове переселення людей з сільської місцевості в міську, утворивши таке явище, як урбанізація. Наприклад, з 1790 по 1900 роки населення Манчестеру збільшилося в 10 разів.

Друга промислова революція не знаменувалася революційними перетвореннями в промисловій сфері. Більшість учених схиляються до думки, що вона відбувалася на базі відкрит-

тів першої. Початок другої промислової революції припадає на другу половину XIX століття, а кінець – на другу половину XX століття [5, с. 31].

Другу промислову революцію вважають періодом удосконалень галузі виробництва, а також новаторських досягнень в індустріальній сфері. В цей період винайдено способи добування сталі та нафти, а також незамінну для нас сьогодні річ – електроенергію і забезпечення енергетичної безпеки.

Друга промислова революція внесла значні зміни і у сферу транспорту. Наприклад, у США, де раніше для побудови залізничного сполучення використовувалися ковані рейки, не могла повною мірою розбудувати залізничне сполучення, оскільки цей матеріал не міг витримати важкі локомотиви. Окрім того, собівартість кованих рейок залишалася високою. Після винайдення сталі ситуація докорінно змінилася. Сталеві рейки виявилися в рази міцніші, не вимагали постійного ремонту та нагляду. Процес виробництва сталевих рейок дав можливість створити довші елементи, що дозволило пустити по них більші та довші локомотиви. Ще одним важливим стимулювальним чинником розвитку залізничного транспорту стало винайдення електричного телеграфу, який дав змогу оперативно передавати інформацію про час та місце прибуття потягів.

Третя промислова революція має значні соціально-економічні наслідки. Так, створення

Інтернету стало потужним стимулюючим фактором глобалізації та розвитку аутсорсингу, що назавжди змінило парадигму сфери виробництва. Так, невеликі за розміром компанії, які раніше орієнтували власне виробництво лише на внутрішній ринок, отримали можливість вийти на світову арену. Нові програмні забезпечення та технічне устаткування зробило виробництво не лише максимально дохідним, але і безпечним з погляду безпеки праці та екологічним [10, с. 247].

Цифрові технології володіють значною перевагою – здатністю до постійної адаптації у короткі строки, з огляду на це виробнича сфера отримала можливість працювати у будь-яких зовнішніх та внутрішніх умовах. Перехід великої частини фінансових операцій у цифровий формат дав можливість органам державного фінансового нагляду сформувати систему постійного фінансового моніторингу, що значною мірою поліпшило економічну безпеку.

Більшість учених вважають, що важливим негативним наслідком третьої промислової революції є надмірне інформаційне навантаження суспільства. Так, з плином часу виявилося, що надлишок інформації в процесі виробництва не полегшує функціонування підприємства, а навпаки, сповільнює сам процес виробництва. Це зумовлено тим, що на опрацювання надлишкових обсягів інформації витрачається велика частина ресурсної бази та час.

З плином часу вчені почали усвідомлювати початок наступного переломного періоду в промисловій сфері людства. Так, уперше термін «четверта промислова революція», або «Індустрія 4.0», був застосований німецькими вченими в 2011 році під час розробки високотехнологічної та інноваційної стратегії для уряду Німеччини.

Наприклад, у Німеччині сукупна кількість інвестицій в Індустрію 4.0 охоплює понад 2 млрд євро (рис. 1).

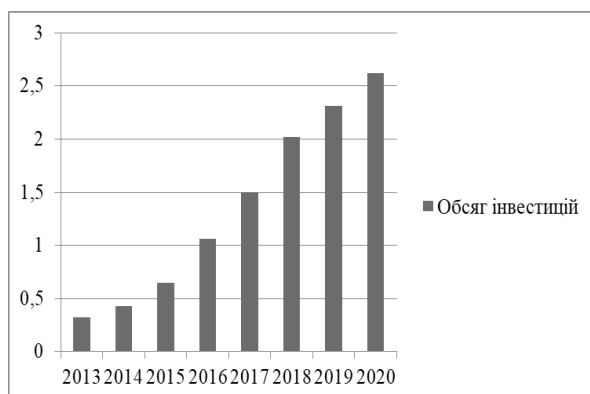


Рис. 1. Сукупна кількість інвестицій в Індустрію 4.0 у Німеччині, млрд євро

Джерело: [11]

Завдання деяких з основних факторів, які характеризують Індустрію 4.0, полягають у тому, щоб:

1. Зробити виробництво і виробничі процеси більш автоматизованими, ніж будь-коли раніше.

2. Зменшити взаємодію людини у виробничому процесі внаслідок подолання розриву між фізичними і цифровими системами, так, щоб люди не керували фізичними системами, а могли віддавати їм команди за допомогою цифрових систем. Ці системи називаються кіберфізичними.

3. Допомогти всім машинам, які беруть участь у процесі, з'єднуватися один з одним, обмінюватися інформацією та приймати рішення на основі цих даних завдяки Інтернету.

4. Перенести контроль усього виробничого процесу з процесу управління на кожен машину, яка приймає власне рішення і може управлятися локально.

5. Поліпшити використання моделей даних із замкнутим циклом, тобто моделей, які покращують свої результати на основі зворотного зв'язку від їх попередньої продуктивності.

6. Збільшити тенденції до персоналізації і кастомізації продукції в процесі виробництва відповідно до потреб клієнта.

2. Особливості впливу Індустрії 4.0 на основні складові економічної безпеки держави

Індустрія 4.0 привнесла значну кількість змін у розвиток економік світу. Це торкнулося і системи економічної безпеки держави. Найкращим способом описати вагомість впливу Індустрії 4.0 на економічну безпеку держави можливо через її складові.

Що стосується соціальної безпеки держави як частини економічної безпеки, то тут, по-перше, не можливо ігнорувати дані за 2016 рік, коли підтверджено те, що сучасні технології та тотальна роботизація залишила без роботи більше 5 млн осіб по усьому світу. Найбільша кількість скорочень відбувалася в офісних службовців.

Але не лише негативним впливом на соціальну безпеку держави може похвалитися поява Індустрії 4.0, але і тим, що з її приходом виникла велика кількість нових професій та видів діяльності, яких раніше не існувало. Тобто в результаті є скорочення в одній сфері діяльності та потреба в інших.

Демографічна безпека, в контексті забезпечення економічної безпеки держави, відчуває вплив від Індустрії 4.0 не менше, ніж інші її складові. З позитивного боку можна відмітити сучасні технології, які уможливають процес народжуваності і цим самим збільшують рівень довіри та безпеки серед населення.

Забезпечення продовольчої безпеки держави як складової економічної, завдання не з простих, оскільки кількість населення зростає, а обмеженість ресурсів лише збільшується. З одного боку, ми завдяки новим технологіям отримуємо нові можливості до створення «екологічних» продуктів і варіанти «заміни» для деяких із них, але, з іншого – Індустрія 4.0 привносить такі технології, які можуть видавати штучний тип продуктів, харчова цінність яких набагато є нижчою і це стає суттєвою загрозою для забезпечення продовольчої безпеки держави.

Що стосується зовнішньоекономічної безпеки держави, то тут Індустрія 4.0 сприяє міжнародному співробітництву, обміну технологіями та розвитку відповідної зовнішньої інфраструктури, як такої. Проте нові технології можуть потрапити до рук зловмисників, і тоді виникають загрози зовнішньоекономічній безпеці, як-от кібертероризм та кіберкриміналізація.

Для енергетичної безпеки в контексті забезпечення економічної безпеки держави поява Індустрії 4.0 працює в обидва боки: з позитивного ми маємо можливість застосування нових технологій для розвитку альтернативного пального (електромобілі тощо); з негативного ми маємо загрозу стати залежними від тих енергетичних ресурсів, які тепер активно використовуються для підтримання цих нових технологій.

З інформаційною безпекою держави в Україні знайомі давно, її забезпечення сьогодні є актуальним, через негативні дії Російської Федерації. Як і у випадку з іншими складовими економічної безпеки держави, ми отримуємо можливість через новітні технології і тотальну гаджетизацію швидкого доступу до будь-якої інформації.

Інвестиційна безпека держави також суттєво відчуває вплив Індустрії 4.0. Слід зазначити, що інвестиційні процеси сьогодні є дуже важливими через зростання особливої уваги до розвитку інвестиційного клімату в країнах. Сам собою, міжнародний потік капіталів суттєво впливає на стан національної економіки країни і вона, своєю чергою, стає від нього все більш залежною. Сучасні технології суттєво впливають на активний розвиток інвестиційного процесу і дозволяють доступніше здійснювати інвестиційну діяльність.

Науково-технологічна безпека держави і її рівень у країні стає чи не найважливішим фак-

тором конкурентоспроможності на міжнародній арені. Для певних країн можливості Індустрії 4.0 дали суттєвий поштовх у виробничому потенціалі і змогу суттєво збільшити інтелектуальні та технологічні ресурси.

Звичайно не можливо не врахувати «кровоносну систему» економічної безпеки, а саме фінансову безпеку держави. Завдяки розвитку сучасних інформаційних технологій, активному використанню мережі Інтернет бізнес перейшов на електронний формат і дозволив суттєво змінити стан торгівлі через введення новітніх технологій. Індустрія 4.0 привнесла автоматизацію системи фондового ринку і перевела банківські послуги в режим мобільності. Не кажучи вже про появу нових компаній, видів бізнесу та нових, цілісних концепцій ведення господарської діяльності.

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, мережі Інтернет, електронного бізнесу і електронної торгівлі призвів до значним змін у діловому середовищі, способах і технологіях ведення бізнесу і торгівлі, зумовив появу і функціонування сучасних форм бізнесу, фінансово-економічних і банківських інформаційних систем, автоматизованих систем фондового ринку. Внаслідок розвитку інформаційної економіки з'явилися нові фірми і види бізнесу, нові ділові концепції та організаційні стратегії, відбулися зрушення в моделі міжнародної торгівлі і конкуренції.

Завдяки Індустрії 4.0 фінансові ринки тотально перейшли в режим онлайн. Завдяки новітнім технологіям з'явилася можливість отримати миттєвий зв'язок по усьому світу. Вони стали одночасно і головним засобом, і середовищем фінансової діяльності. За своєю сутністю біржова торгівля активно залучає нові технології і стає високотехнологічною галуззю.

Висновки

Сьогодні неможливо уявити світ без тих технологій, які привнесла Індустрія 4.0. Як і будь-яка революція до неї вона має і позитивні, і негативні сторони, частину з яких ми проаналізували в нашому дослідженні.

Надалі варто зосередитися на дослідженні економічної безпеки держави в умовах Індустрії 4.0 і визначити, як це відбувається саме на прикладі України за останні роки.

Список використаних джерел

1. ЮНИДО. Лимская декларация. Путь к достижению всеохватывающего устойчивого промышленного развития. Лима. Перу: 15 Генеральная конференция ЮНИДО, 2013.
2. Фримен К. Як час спливає: від епохи промислових революцій до інформаційної революції. К. : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2008. 510 с.

3. Мельник Л. Г., Маценко А. М., Дегтярева И. Б., Кубатко А. В. Промышленные революции : учебное пособие. Сумы : Сумский государственный университет, 2017. 160 с.
4. Бутми Э. Г. Развитие конституции и политического общества в Англии. М., 1897. 175 с.
5. Сімахова А. О. Соціальні перспективи розвитку науки і цифрової економіки в Україні. *Соціальна Економіка*. 2018. Вип. 56. С. 216–221.
6. Данніков О. В., Січкаренко К. О. Концептуальні засади цифровізації економіки України. *Інфраструктура ринку*. 2018. Вип. 17. С. 73–79.
7. Краус Н. М., Голобородько О. П., Краус К. М. Цифрова економіка: тренди та перспективи авангардного характеру розвитку. *Ефективна економіка*. 2018. № 1. С. 101–111.
8. Hobsbawm E. Industry and Empire: From 1750 to the Present Day. New-York. 1999, 411 p.
9. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. Москва : Дело, АНХ, 2011. 232 с.
10. Kuznets S. S. Modern Economic Growth: Finding and Reflection. *The American Economic Review*. 1973. Vol. 63 (3). P. 247–258.
11. Тарасов І. В. Технології індустрії 4.0. *Стратегічні рішення*. 2018. № 2. DOI 0.17747/2078-8886-2018-2-62–69.

References

1. UNIDO (2013). Lima Declaration. The path to achieving inclusive sustainable industrial development. Lima. Peru: 15 UNIDO General Conference [in Russ.].
2. Frymen, K. (2008). Yak chas splyvaye: vid epokhy promyslovykh revolyutsiy do informatsynoyi revolyutsiyi [As time goes by: from the era of industrial revolutions to the information revolution]. K. : Vydavnychyy dim «Kyievo-Mohylyans'ka akademiya» [in Ukr.].
3. Mel'nik, L. G., Matsenko, A. M., Degtyareva, I. B., & Kubatko, A. V. (2017). Promyshlennyye revolyutsii uchebnoye posobiye [Industrial revolutions]. Sumy: Sumskiy gosudarstvennyy universitet [in Ukr.].
4. Butmi, E. G. (1897). Razvitiye konstitutsii i politicheskogo obshchestva v Anglii [The development of the constitution and political society in England]. M. [in Russ.].
5. Simaxova, A. O. (2018). Sotsial'ni perspektyvy rozvytku nauky i tsyfrovoyi ekonomiky v Ukrayini [Social perspectives of development of science and digital economy in Ukraine]. *Sotsial'na Ekonomika*, 56 [in Ukr.].
6. Dannikov, O. V., & Sichkarenko, K. O. (2018). Kontseptual'ni zasady tsyfrovizatsiyi ekonomiky Ukrayiny [Conceptual principles of digitalization of the economy of Ukraine]. *Infrastruktura rynku*, 17 [in Ukr.].
7. Kraus, N. M., Holoborod'ko, O. P., Kraus, K. M. (2018). Tsyfrova ekonomika: trendy ta perspektyvy avanharnoho kharakteru rozvytku [Digital economy: trends and prospects of avant-garde nature of development]. *Efektivna ekonomika*, 1 [in Ukr.].
8. Hobsbawm, E. (1999). Industry and Empire: From 1750 to the Present Day. New-York.
9. Peres, K. (2011). Tekhnologicheskiye revolyutsii i finansovyy kapital [Technological revolutions and financial capital]. Dinamika puzyrey i periodov protsvetaniya. Moskva : Delo, ANKH [in Ukr.].
10. Kuznets, S. S. (1973). Modern Economic Growth: Finding and Reflection. *The American Economic Review*, 63(3).
11. Tarasov, I. V. (2018). Tekhnolohiyi industriyi 4.0 [Industry Technology 4.0]. *Stratehichni rishennya*, 2. DOI 0.17747/2078-8886-2018-2-62-69 [in Ukr.].

Стаття: надійшла до редакції 09.11.2021

прийнята до друку 18.11.2021

The article: is received 09.11.2021

is accepted 18.11.2021