

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# **Від проривних технологій до цифрової економіки**

## **Монографія**

За загальною редакцією О. В. Кубатка, Б. Л. Ковальова

Рекомендовано вченою радою Сумського державного університету

Суми  
Сумський державний університет  
2022



Ministry of Education and Science of Ukraine  
Sumy State University



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# **From disruptive technologies to the digital economy**

**Monograph**

Edited by O. V. Kubatko, B. L. Kovalov

Recommended by the Academic Council of Sumy State University

Sumy  
Sumy State University  
2022

УДК 330.342:338.28:004.67

B42

Рецензенти:

*Т. Тамбовцева* – докторка економічних наук, професорка, професорка кафедри економіки та управління Ризького технічного університету;

*О. В. Люльов* – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри маркетингу Сумського державного університету

*Рекомендовано до видання  
вченою радою Сумського державного університету  
як монографія  
(протокол № 4 від 20.10.2022 року)*

Монографію підготовлено в рамках НДР «Сталий розвиток та ресурсна безпека: від проривних технологій до цифрової трансформації економіки України» (номер державної реєстрації 0121U100470).

**Від проривних технологій до цифрової економіки : монографія /**  
B42 за заг. ред. О. В. Кубатка, Б. Л. Ковальова. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 256 с.  
ISBN 978-966-657-924-2

У монографії висвітлено проблеми та досліджено успішні кейси цифрової трансформації економіки. Проаналізовано існуючий стан цифрової трансформації в секторах економіки та вивчено закордонний досвід формування цифрової економіки. Проаналізовано міжнародний досвід оцінювання цифровізації суспільства та запропоновано індикатори й критерії оцінювання ефектів проривних технологій і цифрової трансформації. Розроблено методики оцінювання впливу цифрових трансформацій на сталий розвиток та динаміки цифрової трансформації й ефектів поширення проривних технологій. Розкрито особливості забезпечення сталого розвитку в умовах поширення проривних технологій та цифрової економіки.

**УДК 330.342:338.28:004.67**

© Сумський державний університет, 2022

ISBN 978-966-657-924-2

© Кубатко О. В., Ковальов Б. Л. та ін., 2022

# ЗМІСТ

С.

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІКИ В РУСЛІ СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ .	8
1.1 Цифрові трансформації секторів національної економіки .....	8
1.2 Закордонний досвід формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку.....	46
1.3 Досягнення національних економік у рейтингу глобального індексу конкурентоспроможності та інновацій.....	57
РОЗДІЛ 2 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ.....	71
2.1 Аналіз досвіду країн ОЕСР щодо ролі цифрових та економічних трансформацій у забезпеченні сталого розвитку .....	71
2.2 Соціально-економічні та екологічні фактори смертності в ЄС.....	83
2.3 Досвід ЄС в цифрових трансформаціях суспільства...	98
РОЗДІЛ 3 ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ .....	121
3.1 Система показників та критеріїв цифрової трансформації соціально-економічних систем.....	121
3.2 Світові практики вимірювання індексів досягнення цифровізації .....	143
РОЗДІЛ 4 ОЦІНЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО РОЗВИТКУ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ .....	158

4.1	Методика оцінювання ефективності цифрових трансформацій щодо забезпечення сталого розвитку	158
4.1.1.	Оцінювання рівня цифрової трансформації країни	163
4.1.2	Оцінювання впливу рівня цифрової трансформації країни на її економічний розвиток .....	165
4.1.3	Оцінювання впливу рівня цифрової трансформації країни на її екологічний розвиток .....	166
4.2	Методика оцінювання ефектів поширення проривних технологій у соціально-економічних системах .....	170
4.3	Методика обґрунтування інструментарію забезпечення інноваційного сестейнового розвитку економічних систем .....	172
<b>РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО РОЗВИТКУ .....</b>		<b>177</b>
5.1	Теоретико-методологічне підґрунтя обґрунтування забезпечення сестейнового розвитку та ресурсної безпеки за допомогою урахування впровадження проривних технологій та цифрової трансформації ..	177
5.2	Економіко-математична модель просторової оптимізації розвитку регіонів країни на основі поєднання інформаційної дивергенції та економічної і цифрової конвергенції .....	198
<b>РОЗДІЛ 6 ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ .....</b>		<b>210</b>
6.1	Цифрові трансформації в аналітичній базі управління підприємством .....	210
6.2	Іноземні інвестиції та еколого-економічний розвиток	217
6.3	Обґрунтування використання дронів в агропромисловому комплексі .....	226
<b>ВИСНОВКИ .....</b>		<b>238</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>		<b>242</b>

## ВСТУП

Збільшення кількості глобальних та локальних викликів економічного, соціального й екологічного характеру вимагає розроблення нових шляхів адаптації соціально-економічних систем. Актуальність питань охорони довкілля підкреслено в рамках роботи Конференції ООН у 2012 р. (Ріо+20), рішень 195 країн – учасників конференції ООН – щодо зміни клімату (Париж, 2015) та Указу Президента України «Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020».

Цифрова трансформація в Україні – одна з ключових змін, на яку покладені сподівання в стимулюванні позитивних економічних перетворень в умовах пандемії COVID-19 та існуючих викликів сьогодення. Сімнадцятого січня 2018 р. Уряд України ухвалив Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України (№ 67-р) для підвищення конкурентоспроможності, національного розвитку та благополуччя населення, проте результати її реалізації свідчать про низку невирішених практичних, а отже, й теоретико-методологічних проблем. Зокрема, перша хвиля COVID-19 спричинила зниження ВВП у 2-му кварталі 2020 року на 11,4 %, проте мінімальні втрати були в секторах нової економіки. Саме тому впровадження проривних технологій та цифрової трансформації економіки України може стати важливою складовою забезпечення сестейнового розвитку й ресурсної безпеки.

Метою дослідження є формування концептуальних підходів оцінювання цифрових трансформацій у напрямку забезпечення сестейнового розвитку.

Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- проаналізувати існуючий стан цифрової трансформації в секторах національної економіки;
- дослідити закордонний досвід формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку;

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

- проаналізувати досягнення національних економік в рейтингу глобального індексу конкурентоспроможності та інновацій;
- проаналізувати досвід країн ОЕСР щодо ролі цифрових та економічних трансформацій у забезпеченні сталого розвитку;
- дослідити соціально-економічні та екологічні фактори смертності в ЄС;
- проаналізувати досвід ЄС в цифрових трансформаціях суспільства;
- сформулювати систему показників та критеріїв цифрової трансформації соціально-економічних систем;
- проаналізувати світові практики вимірювання індексів досягнення цифровізації;
- розробити методику оцінювання ефективності цифрових трансформацій щодо забезпечення сталого розвитку;
- розробити методику оцінювання ефектів поширення проривних технологій у соціально-економічних системах;
- розробити методику обґрунтування інструментарію забезпечення інноваційного сестейнового розвитку економічних систем;
- розробити теоретико-методологічне підґрунтя обґрунтування забезпечення сестейнового розвитку та ресурсної безпеки за допомогою врахування впровадження проривних технологій і цифрової трансформації;
- розробити моделі просторової оптимізації розвитку регіонів країни на основі поєднання інформаційної дивергенції та економічної й цифрової конвергенції їх продуктивних сил;
- дослідити прикладні аспекти цифрових трансформацій в аналітичній базі управління підприємством;
- дослідити вплив іноземних інвестицій на еколого-економічний розвиток;
- обґрунтувати використання проривних технологій в агропромисловому комплексі.



## ВСТУП

---

У подальших дослідженнях планується пілотування проектних методик і формування бази даних результатів оцінювання ефективності цифрових трансформацій та ефектів поширення проривних технологій щодо забезпечення сестейнового (сталого) розвитку.

Авторський колектив: д-р екон. наук, проф. О. В. Кубатко (редактор) – вступ, розділ 4, підрозділи: 2.1, 2.2, 5.2, 6.3, висновки; канд. екон. наук, доц. Б. Л. Ковальов (редактор) – розділи 1, 3, підрозділи: 2.1, 2.3, 6.3; д-р екон. наук, проф. Л. Г. Мельник – підрозділ 2.1; канд. екон. наук, доц. В. І. Вороненко – розділ 1, підрозділи 2.1, 3.2; канд. екон. наук, доц. Т. В. Бондар – підрозділ 2.3; аспірантка А. С. Ігнатченко – підрозділ 6.3; канд. екон. наук С. М. Литвиненко – підрозділ 2.2; аспірант О. О. Михайлов – підрозділ 6.1; канд. екон. наук, доц. О. Вік. Кубатко – підрозділ 2.3; студентка Є. С. Степаненко – підрозділ 2.3; студент В. С. Півень – підрозділи 2.1, 3.1; студент І. О. Пономаренко – підрозділ 6.3; студент А. М. Смакоуз – підрозділ 2.2; студент В. А. Тарасов – підрозділ 6.3; аспірант Ю. В. Химченко – підрозділ 6.3; аспірант К. В. Чуланов – підрозділ 6.1; студент А. Г. Яременко – підрозділ 2.2.

# РОЗДІЛ 1

## ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІКИ В РУСЛІ СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ

- 1.1 Цифрові трансформації секторів національної економіки.*
- 1.2 Закордонний досвід формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку.*
- 1.3 Досягнення національних економік у рейтингу глобального індексу конкурентоспроможності та інновацій*

### **1.1 Цифрові трансформації секторів національної економіки**

Цифрова трансформація економіки дозволяє отримувати безліч переваг для країни, серед яких: підвищення конкурентоспроможності й потужності підприємств, полегшення життя людей та покращання його якості, новий рівень надання послуг як державних, так і приватних. Але найголовніше – це нові можливості для суспільства зробити величезний крок уперед у своєму поточному розвитку.

Цифрова трансформація перетворює всі сфери в країні на якісно новий рівень. Такий рівень прискорює економічне зростання і призводить до процвітання суспільства. Тому інвестиції в цифрову трансформацію дуже важливі для будь-якої країни. Крім самих інвестицій, також необхідні реформи та правове регулювання, оскільки на шляху до нового необхідні й нові правила. Нова нормативна база дозволить підприємствам вступати в цифрову трансформацію з чітким розумінням як використати можливий потенціал перетворень.

Розвинені та інші країни, які усвідомили необхідність цифрової трансформації, останнім часом докладають значних зусиль до перебудови своїх економік у цифрову версію, зменшуючи частку традиційних секторів, особливо пов'язаних з експлуатацією природних ресурсів та забрудненням довкілля.

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

Таким чином, відбувається ще декілька позитивних перетворень. Водночас потрібно розуміти, що цифрова економіка є високомаржинальною, і перехід від традиційних до цифрових секторів дозволить також збільшувати дохід країни. Для найбільш розвинених країн цифрова трансформація є найголовнішим стратегічним напрямком розвитку, що також повинно бути взято за основу в Українській державі.

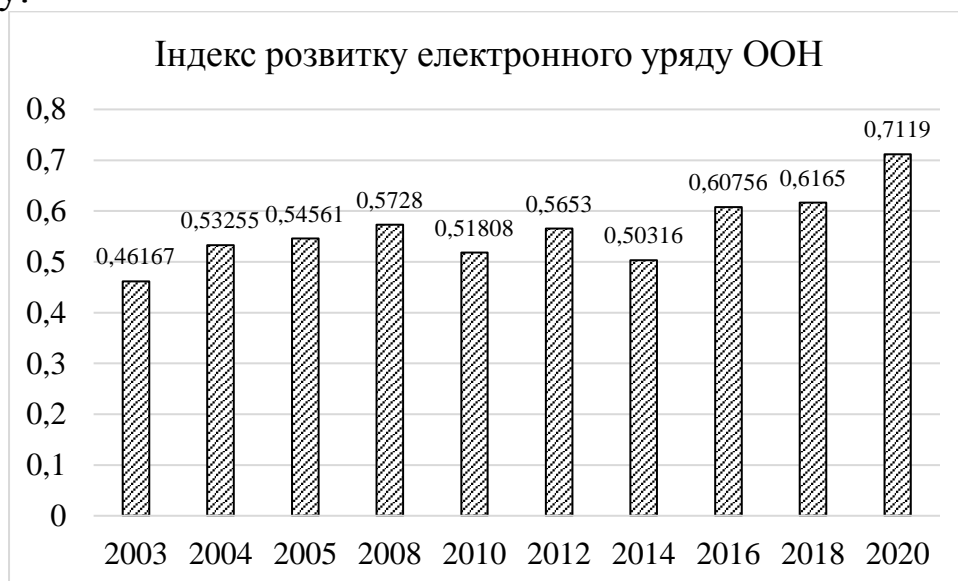
Статистичною базою для аналізування існуючого стану цифрової трансформації України можуть бути звіти міжнародних організацій та офіційних установ щодо поточного стану цифровізації країни. Відзначимо, що проблемами аналізування стану цифровізації займалися й вітчизняні вчені, зокрема, А. Семенченко (Семенченко, 2012), Г. М. Коломієць (Коломієць, 2015), Е. Ю. Кононова (Кононова, 2015), Р. І. Мачуга (Мачуга, 2016) та ін. Для того щоб зрозуміти стан цифрової трансформації економіки України, звернемося до існуючих міжнародних рейтингів. Згідно з Індексом мережевої готовності (WEF), що визначає рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у країнах світу, серед найбільших 134 економік світу, за підсумками 2020 року, Україна посіла 64-те місце, що є середнім результатом, оскільки це потрапляння до другого квартиля з чотирьох (The Network, 2021). У 2019 році Україна посідала 67-му позицію (The Network, 2021), тобто у 2020 році Україна покращила свій результат на три позиції. Цей індекс ураховує наявність умов для розвитку інформаційно-комунікаційних технологій; готовність використання інформаційно-комунікаційних технологій урядом, бізнесом і суспільством; вплив інформаційно-комунікаційних технологій на розвиток країни. Урядовий сектор України щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій отримав найбільший бал – 58,19 – серед інших складових, що свідчить про правильність кроків держави у цьому напрямку.

Щодо Індексу розвитку електронного уряду ООН (The UN), то Україна згідно з рейтингом, за підсумками 2020 року, посіла

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

69-те місце серед 193 країн світу зі значенням індексу 0,7119 (E-Government, 2020). За цим показником є певний прогрес, оскільки у 2018 році Україна посідала 82-ге місце зі значенням індексу 0,6165 (рис. 1.1) (E-Government, 2020). Цей індекс характеризує рівень розвитку електронного урядування, що базується на «наявності в онлайн» країни.

Інший індекс від ООН – це Індекс електронної участі громадян ООН (The UN). Згідно з рейтингом за цим індексом Україна, за підсумками 2020 року, посіла 46-те місце серед 193 країн світу зі значенням індексу 0,8095 (E-Participation, 2020). За цим показником є також істотний прогрес, оскільки у 2018 році Україна посідала 75-те місце зі значенням індексу 0,6854 (рис. 1.2) (E-Participation, 2020). Цей індекс використовують для оцінювання електронного урядування з погляду сестейнового розвитку.



**Рисунок 1.1** – Значення Індексу розвитку електронного уряду ООН для України, 2003–2020 рр.

Джерело: побудовано авторами на основі даних (E-Government, 2020).



**Рисунок 1.2** – Значення Індексу електронної участі громадян ООН для України, 2003–2020 рр.

Джерело: побудовано авторами на основі даних (E-Participation, 2020).

Таким чином, базуючись на розглянутих двох індексах ООН, Україна увійшла до переліку країн із високим рівнем розвитку електронного уряду ООН та перейшла до дуже високого рівня Індексу електронної участі громадян ООН. Міністерство цифрової трансформації України ставить за мету входження України у 2022 році до найкращої двадцятки країн рейтингу (Мінцифри, 2022). Для цього Міністерство цифрової трансформації впровадило онлайн-платформу «Взаємодія» за підтримки Програми EGAP, що реалізується Фондом «Східна Європа». Завдяки цьому громадяни одержують доступ до багатьох електронних державних та інших сервісів (Мінцифри, 2022).

Наступний істотний показник – Індекс розвитку Інтернету (The Web), що обчислюється Міжнародною організацією World Wide Web Foundation. Цей індекс демонструє внесок Інтернету в соціальний, економічний та політичний прогрес країн світу за такими чотирма основними групами: проникненням; свободою і відкритістю; якістю контенту; правами й можливостями. За цим

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

показником Україна посідає 46-те місце серед 86 країн, які ввійшли до рейтингу. Значення індексу України дорівнює 45,2, а позиція країни є незмінною за останні 5 років (The Web, 2022). Це значення є середнім, негативним фактом є те, що країна не прогресує в рейтингу. За умови прогресу інших країн Україна буде поступово погіршувати свої позиції в Індексу розвитку Інтернету.

Також достатньо авторитетним є Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у країнах світу (ICT Development Index), розраховуваний установою ООН у сфері глобального електрозв'язку – Міжнародним союзом електрозв'язку. Згідно з цим індексом формуються рейтинги країн за інфраструктурою інформаційних технологій, а саме за доступом, використанням, навичками. Для України є останні дані лише за 2017 рік, за той самий рік країна посідала 79-те місце серед 176 країн зі значенням індексу 5,62 (Measuring, 2017). У 2016 році – 78-ме місце, але значення індексу було гіршим – 5,31 (Measuring, 2017). Цей факт означає, що навіть прогрес у значеннях індексів іноді не відображається в прогресі в рейтингу, тому що інші країни покращують значення своїх індексів швидше.

Як бачимо зі світових рейтингів, в Україні цифрова трансформація відбувається повільно. Це пов'язано з деякими проблемами, які можна побачити в розрізі секторів національної економіки. Розглянемо існуючий стан цифрової трансформації за цими секторами. Для цього використаємо статистичну інформацію Державної служби статистики України з використання інформаційно-комунікаційних технологій за 2017–2019 роки (Державна, 2022). Розбиття на види економічної діяльності відбувається згідно з класифікацією видів економічної діяльності України. До переліку аналізованих секторів входять найбільш істотні види з погляду використання інформаційно-комунікаційних технологій:

- 1) переробна промисловість;

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

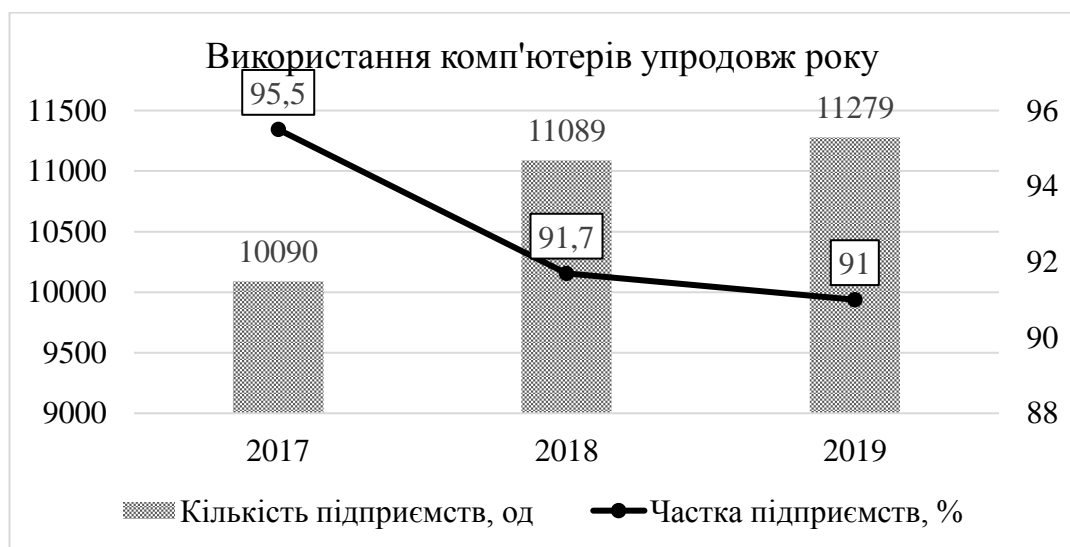
- 2) постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря;
- 3) будівництво;
- 4) оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів;
- 5) водопостачання; каналізація, поводження з відходами;
- 6) транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність;
- 7) тимчасове розміщення й організація харчування;
- 8) інформація й телекомунікації;
- 9) операції з нерухомим майном;
- 10) професійна, наукова та технічна діяльність;
- 11) діяльність у сфері адміністративного й допоміжного обслуговування.

Найбільші сектори проаналізуємо більш детально. До них відносять: переробну промисловість; постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря; будівництво; оптову та роздрібну торгівлю, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів.

*Переробна промисловість* є одним із найголовніших секторів національної економіки, оскільки в ній створюють велику частку національного продукту. Цікавим є проєкт «Стратегія розвитку промисловості України», оскільки в ньому акцентують на впровадженні в промисловості «Індустрії 4.0», тобто Четвертої промислової революції, згідно з якою потребують цифровізації всі матеріальні активи держави, а також інтеграція всіх дійових осіб у новостворену цифрову систему. Зазначена стратегія не є вичерпною щодо цифрової трансформації промисловості України й потребує певних доповнень. Серед можливих доповнень повинні бути визначення пріоритетів цифрової трансформації промисловості та створення спеціального державного органу цифрової трансформації. Наразі необхідні доповнення можна ввести в проєкти декількох стратегій, серед яких «Стратегія розвитку цифрової інфраструктури стратегічних галузей

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

промисловості, оборонно-промислового комплексу України на період до 2025 року» та «Стратегія розвитку промислового комплексу України на період до 2025 року». Але для того щоб краще розуміти, які цілі закладати в стратегії, необхідно спочатку проаналізувати існуючий стан цифрової трансформації переробної промисловості. Для цього спочатку розглянемо використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах (рис. 1.3).



**Рисунок 1.3** – Кількість та частка підприємств переробної промисловості, які використовували комп'ютери, 2017–2019 рр.

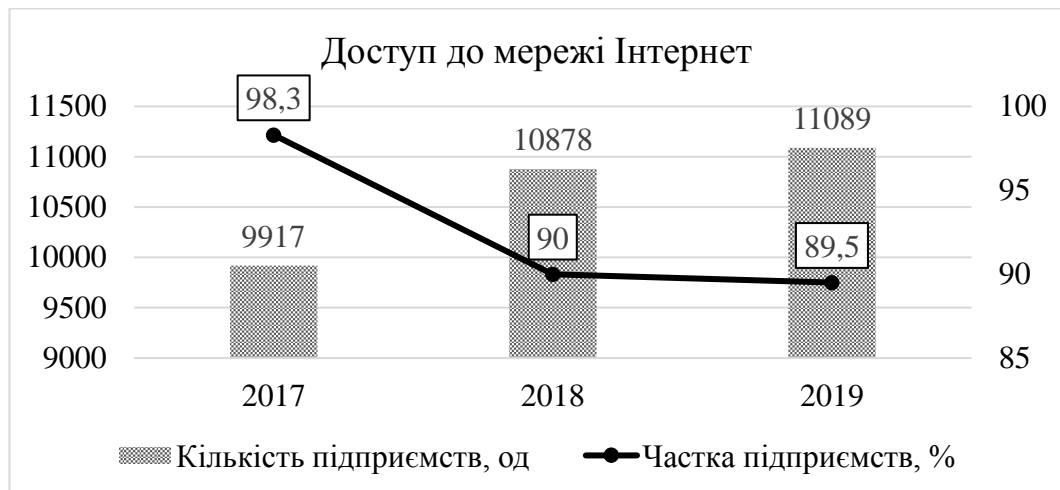
Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з рисунка 1.3, хоча кількість підприємств переробної промисловості, що використовує комп'ютери, кожного року зростає, їх частка в загальній кількості підприємств цієї галузі зменшується. Це свідчить про те, що загальна кількість підприємств цієї галузі збільшується швидше, ніж кількість підприємств, що використовує комп'ютери. Цей факт засвідчує необхідність переходу від кількісних цілей цифрової трансформації до якісних.



## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

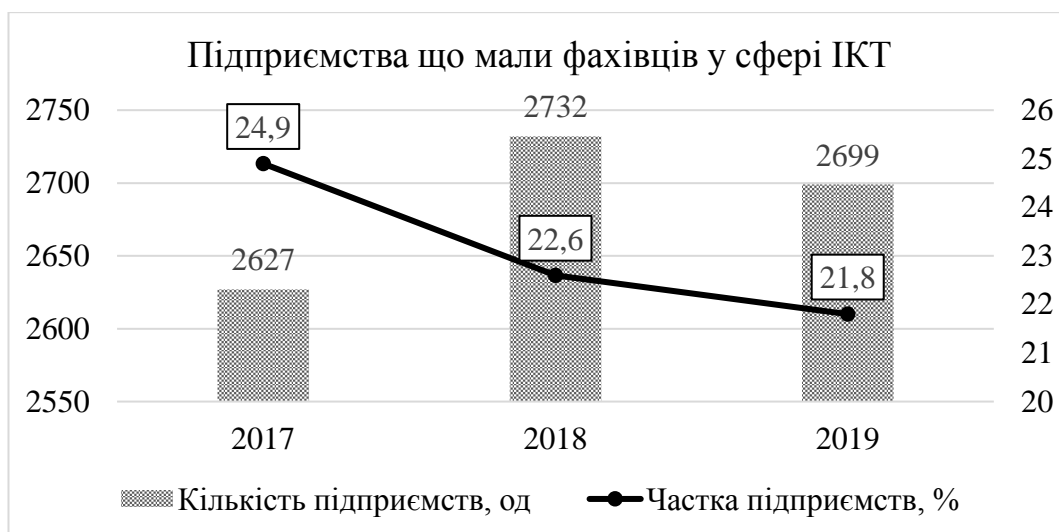
Розглянемо наявність доступу до мережі «Інтернет» (рис. 1.4). Як бачимо з рисунка 1.4, тенденція така сама, як і з використанням комп'ютерів: абсолютна кількість підприємств, що мали доступ до мережі «Інтернет», зростає, а частка – знижується. Тобто також необхідний перехід від кількісних цілей цифрової трансформації до якісних.



**Рисунок 1.4** – Кількість та частка підприємств переробної промисловості, які мали доступ до мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

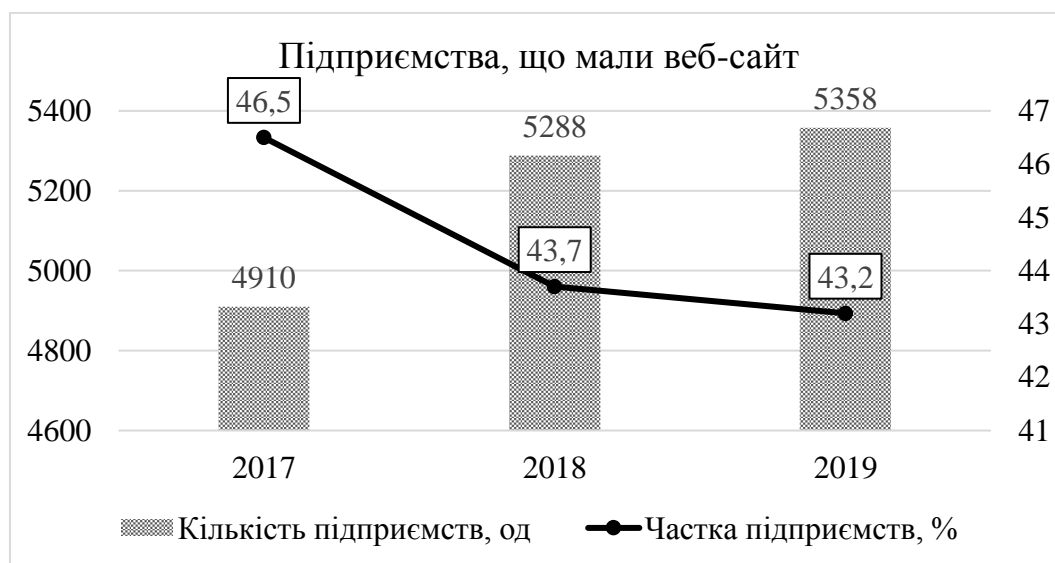
Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Проаналізуємо наявність фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та вебсайту, що функціонував в мережі «Інтернет» (рис. 1.5 та 1.6).



**Рисунок 1.5** – Кількість та частка підприємств переробної промисловості, які мали фахівців у сфері ІКТ, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).



**Рисунок 1.6** – Кількість та частка підприємств переробної промисловості, що мали вебсайт, який функціонував у мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

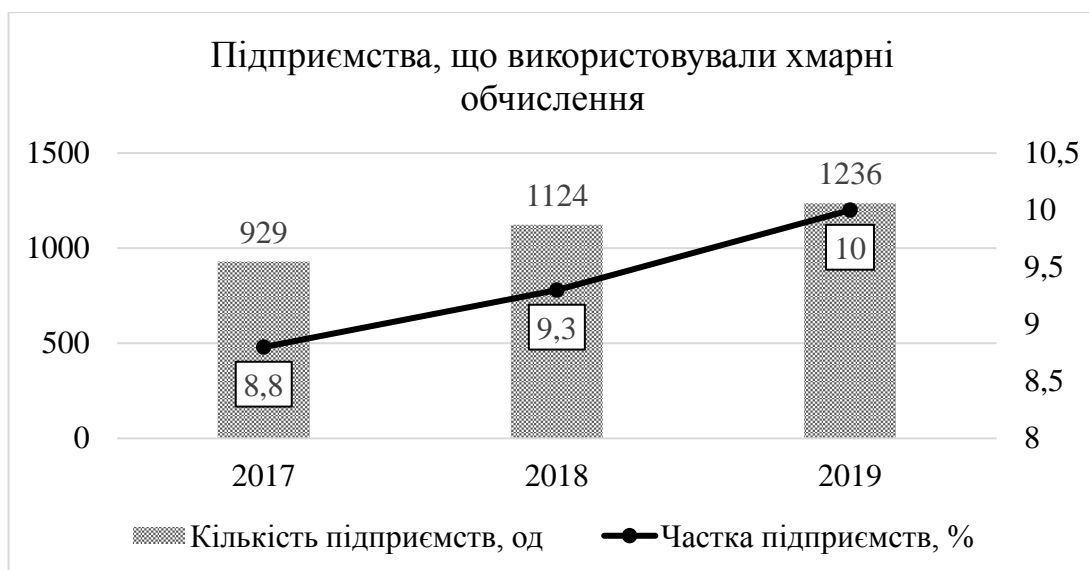
Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

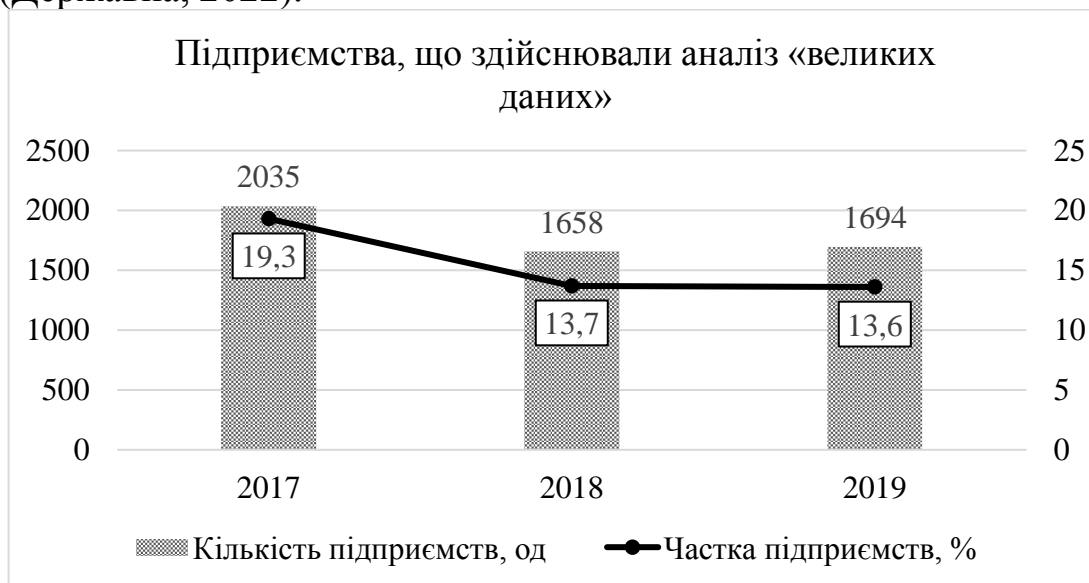
Як бачимо з рисунків 1.5 та 1.6, знову повторюється та сама тенденція, яку ми спостерігали в попередніх трьох показниках у вигляді зниження частки підприємств. Частка підприємств зменшувалася як для підприємств, що мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, так і для підприємств, які мали вебсайт, що функціонував у мережі «Інтернет». Водночас абсолютна кількість підприємств із вебсайтом зростала постійно впродовж трьох років, проте кількість підприємств, які мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, зросла у 2018 році, але знизилася у 2019 році, що не може не турбувати. Крім того, звернемо увагу на загальну невелику частку підприємств, що мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій. Очевидно, що підприємствам переробної промисловості потрібно здійснювати навчання та набір таких фахівців, для того щоб втілювати цифрову трансформацію галузі.

Останнє, що проаналізуємо для переробної галузі, – це використання послуг хмарних обчислень та аналізування «великих даних» (Big Data). Відповідні показники зображені на рисунках 1.7 і 1.8. Аналізуючи рисунок 1.7, бачимо, що хоча абсолютна кількість підприємств, які використовували послуги хмарних обчислень, збільшувалася три роки, їх частка залишається дуже малою й не перевищує 10 %. Це свідчить про необхідність підтримки з боку держави щодо залучення підприємств до використання хмарних технологій, що дозволить оптимізувати ресурси підприємств.



**Рисунок 1.7** – Кількість та частка підприємств переробної промисловості, що використовували послуги хмарних обчислень, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).



**Рисунок 1.8** – Кількість та частка підприємств переробної промисловості, що здійснювали аналіз «великих даних» (Big Data), 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

Як бачимо з рисунка 1.8, відбулося зниження як кількості, так і частки підприємств, що здійснювали аналізування «великих даних». Це стосується як аналізування власними силами, так і зовнішніми постачальниками послуг. Хоча у 2019 році відбулося певне зростання порівняно з 2018 роком, але воно неістотне. Мала частка таких підприємств, яка на 2019 рік не перевищує 14 %, свідчить про низьку залученість підприємств промислової галузі до такої перспективної сфери з погляду цифрової трансформації економіки. Підприємства, що використовують аналіз «великих даних», отримують велику конкурентну перевагу, оскільки це дозволяє швидше ухвалювати обґрунтовані ділові рішення. А це також приводить до підвищення прибутковості підприємств.

*Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря* є важливим сектором національної економіки, хоча й становить приблизно 4 % ВВП України. Але функція забезпечення ресурсами важлива тим, що без неї не зможе функціонувати жодна інша галузь економіки. Для того щоб краще розуміти, як у подальшому розвивати цю галузь, спочатку потрібно проаналізувати її поточні процеси щодо цифрової трансформації. Розглянемо використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах галузі (рис. 1.9).

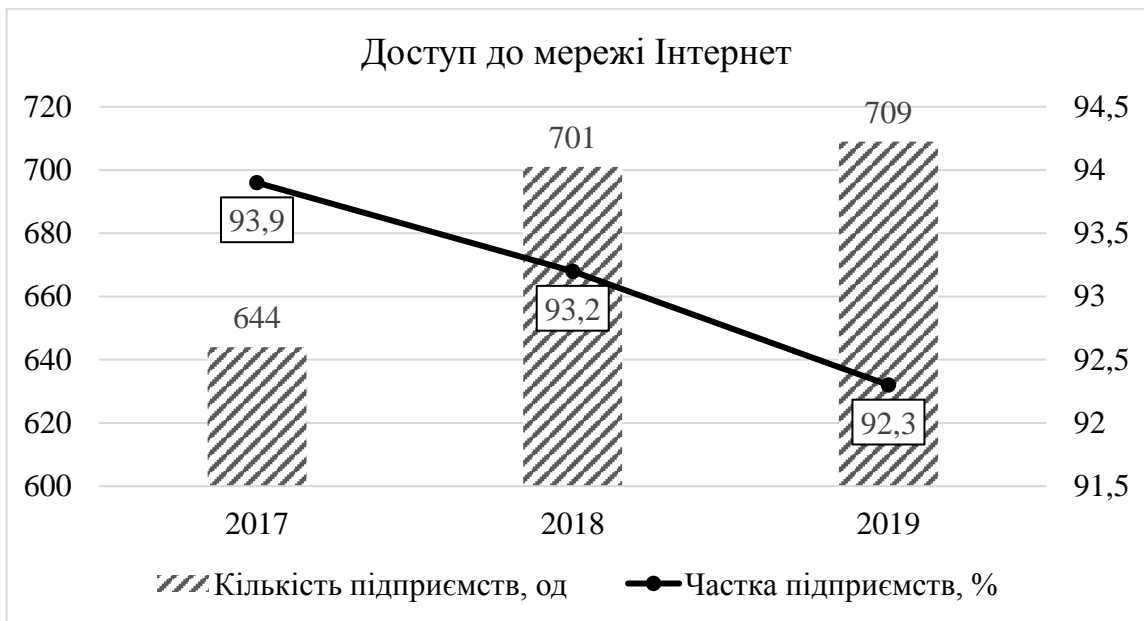


**Рисунок 1.9** – Кількість та частка підприємств галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, які використовували комп'ютери, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з рисунка 1.9, хоча кількість підприємств галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, що використовує комп'ютери, зростає кожний рік, їх частка в загальній кількості підприємств цієї галузі зменшується. Це свідчить про те, що загальна кількість підприємств галузі збільшується швидше, ніж кількість підприємств, яка використовує комп'ютери. Але загалом частка велика і її потрібно доводити до 100 %, оскільки використання комп'ютерів – вимога часу.

Тепер розглянемо наявність доступу до мережі «Інтернет». Як бачимо з рисунка 1.10, тенденція повторюється: абсолютна кількість підприємств, які мали доступ до мережі «Інтернет», зростає, а частка – знижується.



**Рисунок 1.10** – Кількість та частка підприємств постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, які мали доступ до мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Загалом частка підприємств, які мали доступ до мережі «Інтернет», знижується, однак є великою, проте потрібно прагнути до 100 %. Це можна зробити лише після забезпечення підприємств галузі комп'ютерами.

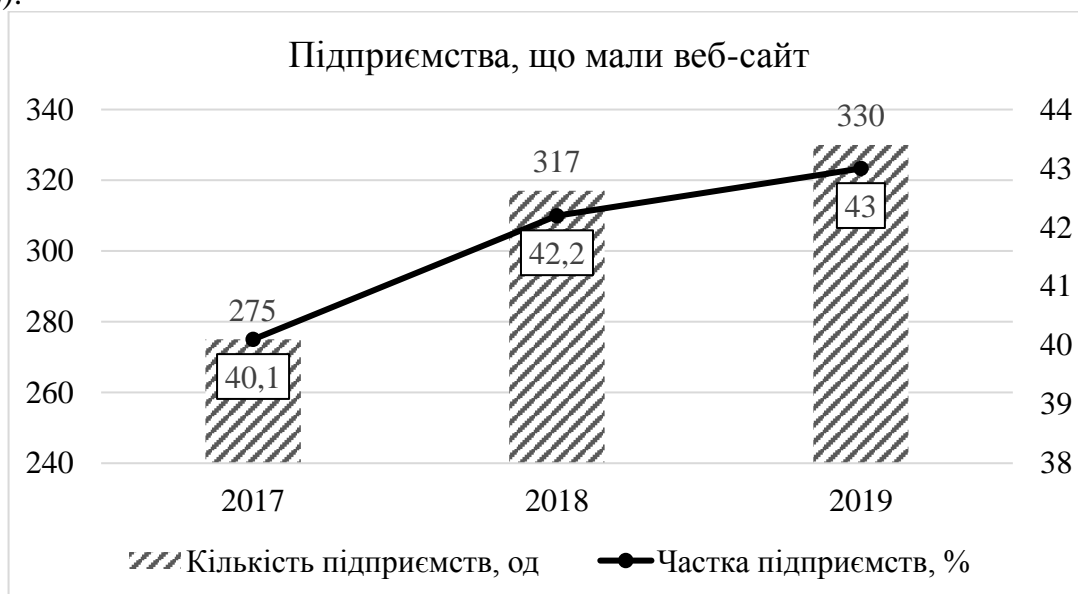
Розглянемо наявність у підприємств постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та вебсайту, який функціонував у мережі «Інтернет» (рис. 1.11 та 1.12).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ



**Рисунок 1.11** – Кількість та частка підприємств постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, які мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).



**Рисунок 1.12** – Кількість та частка підприємств постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, що мали вебсайт, який функціонував у мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

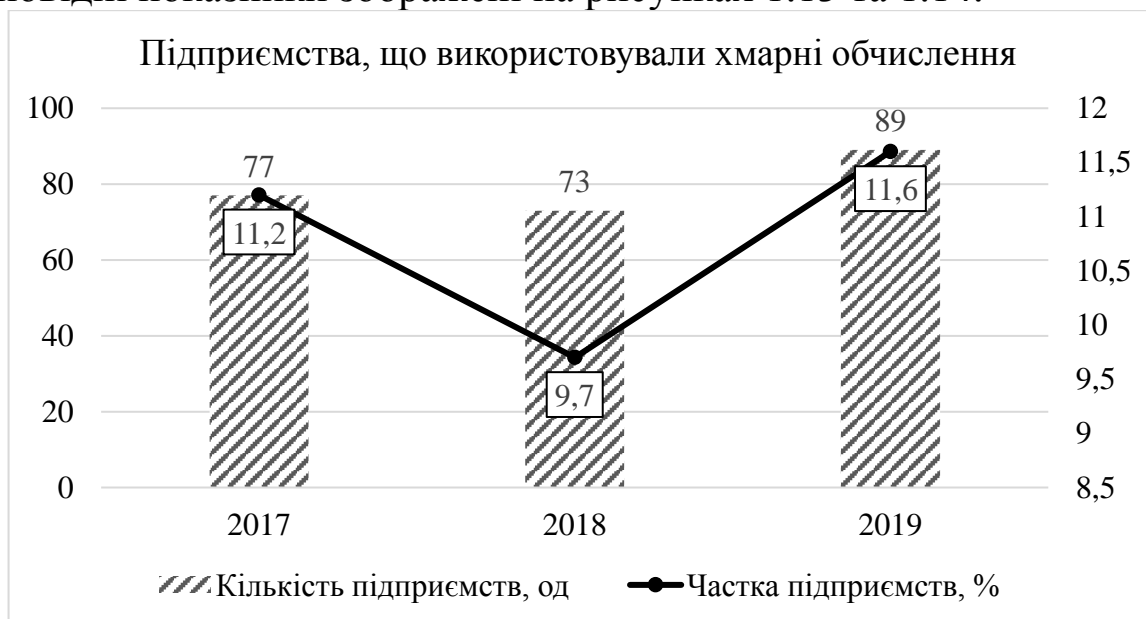
Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).



## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

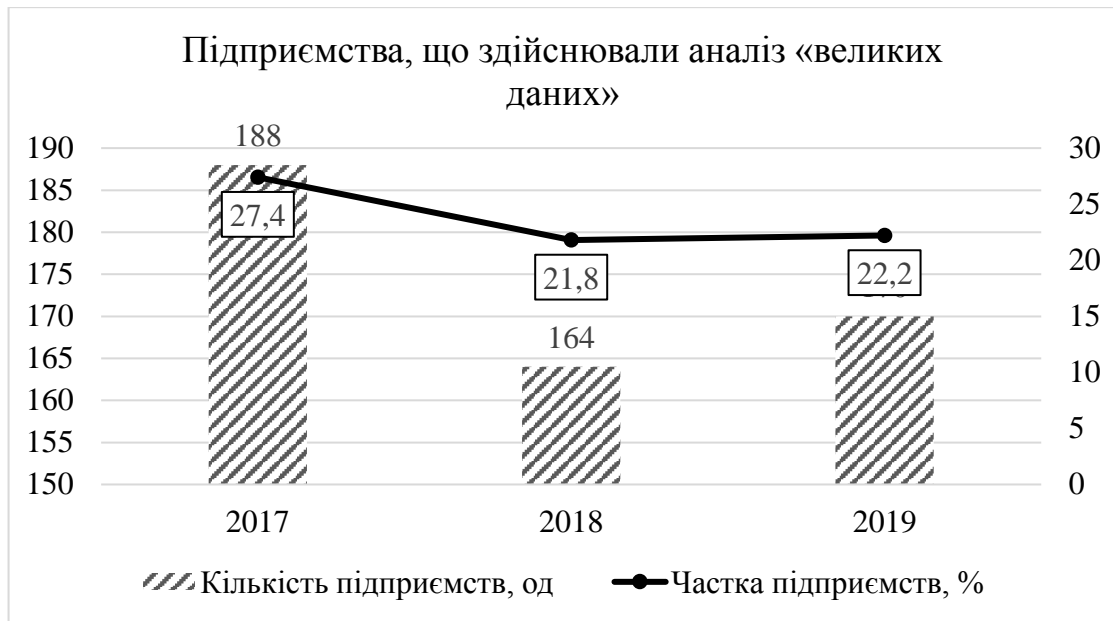
Як бачимо з рисунків 1.11 та 1.12, є гарна тенденція щодо збільшення частки підприємств, які мали вебсайт, що функціонував у мережі «Інтернет». Але частка підприємств, що мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, зменшується. Водночас абсолютна кількість підприємств, що мали вебсайт, також зростала постійно останні три роки. А кількість підприємств, що мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, не мала постійного збільшення. Негативним фактом є також те, що частка підприємств за обома характеристиками є малою незалежно від того, зростає вона чи зменшується. Підприємствам потрібно здійснювати навчання та набір фахівців, розробляти сайти, для того щоб втілювати цифрову трансформацію галузі.

Розглянемо для галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря використання послуг хмарних обчислень та аналізування «великих даних» (Big Data). Відповідні показники зображені на рисунках 1.13 та 1.14.



**Рисунок 1.13** – Кількість та частка підприємств постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, що використовували послуги хмарних обчислень, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).



**Рисунок 1.14** – Кількість та частка підприємств постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, що здійснювали аналіз «великих даних» (Big Data), 2017–2019 рр.

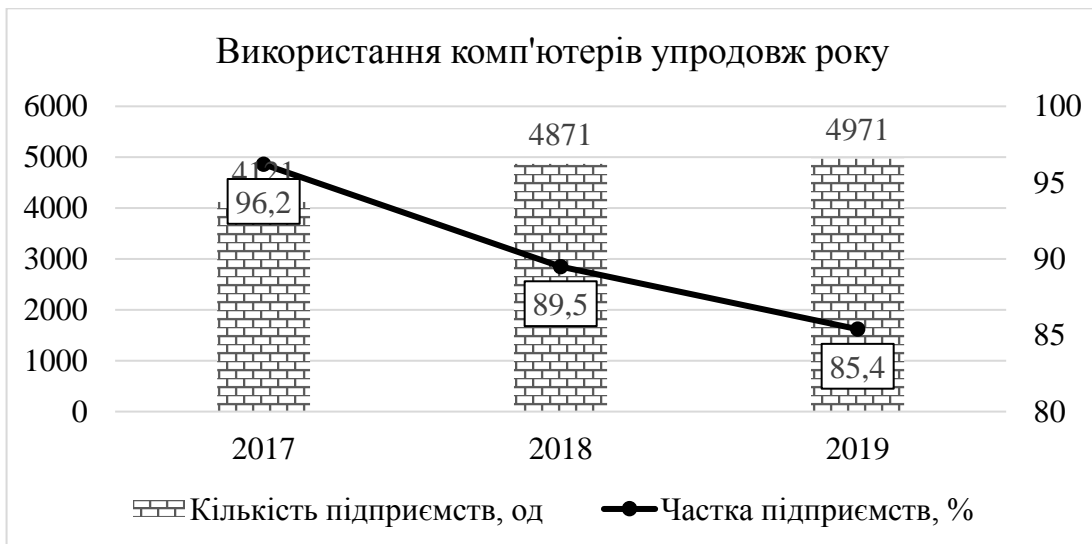
Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Аналізуючи рисунок 1.13, бачимо, що хоча абсолютна кількість підприємств, які використовували послуги хмарних обчислень, зростає у 2019 році, їх частка залишається малою й не перевищує 12 %. Це свідчить про необхідність підтримки державою залучення підприємств до використання хмарних технологій. Як бачимо з рисунка 1.14, відбулося зниження як кількості, так і частки підприємств, що здійснювали аналізування «великих даних», хоча у 2019 році відбулося певне зростання порівняно з 2018 роком. Мала частка таких підприємств, що на 2019 рік не перевищує 23 %, свідчить про низьку залученість підприємств галузі до аналізування «великих даних».

*Будівництво* становить на сьогодні 2,2 % від ВВП України (Будівництво, 2022). Незважаючи на незначну частку у ВВП, будівництво відіграє дуже важливу роль в економіці. Воно забезпечує замовленнями понад 30 суміжних галузей. Значна

## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

частка сектору – це малий та середній бізнес України (Будівництво, 2022). Розглянемо стан цифрової трансформації будівельного сектору. Перший – це використання комп'ютерів на підприємствах цього сектору (рис. 1.15).



**Рисунок 1.15** – Кількість та частка підприємств галузі будівництва, які використовували комп'ютери, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з рисунка 1.15, кількість підприємств будівельної галузі, які використовували комп'ютери, значно зросла за три роки, але водночас частка таких підприємств знизилася більше ніж на 10 %. Тому для цифрової трансформації потрібно проводити повну комп'ютеризацію цього сектору.

Розглянемо наявність доступу до мережі «Інтернет» (рис. 1.16).

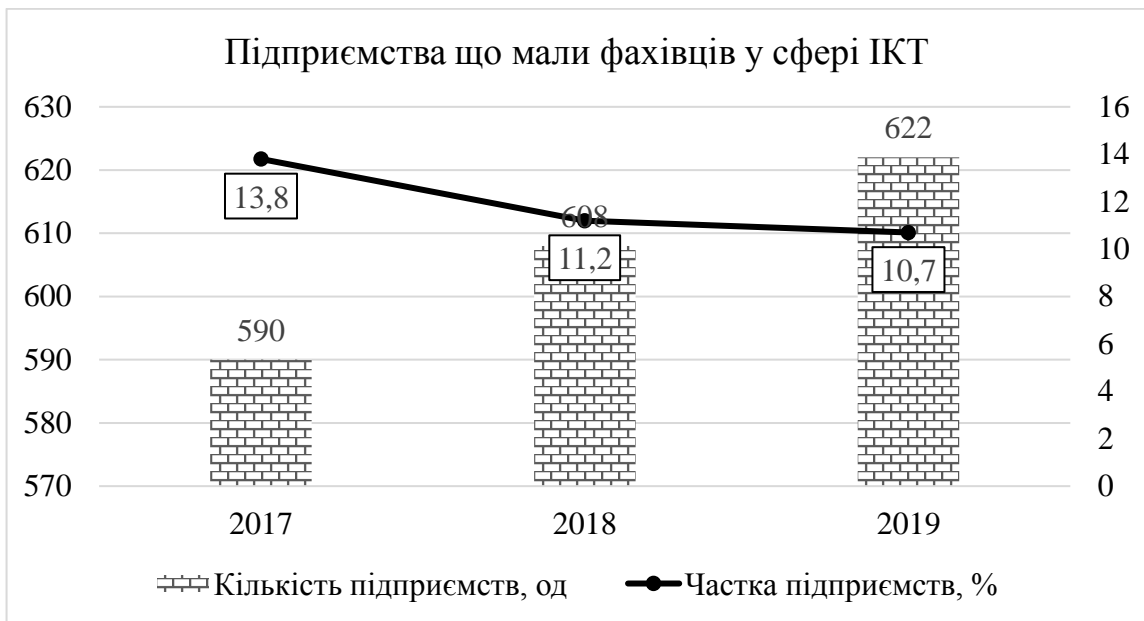


**Рисунок 1.16** – Кількість та частка підприємств галузі будівництва, які мали доступ до мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Рисунок 1.16 також демонструє підвищення кількості підприємств будівельної галузі, де почали використовувати мережу «Інтернет», водночас спостерігається та сама тенденція до зменшення частки таких підприємств. Можливо, нові підприємства, що виникають у цій галузі, не відразу починають проводити цифровізацію своєї діяльності.

Розглянемо наявність у будівництві фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та наявність вебсайту, який функціонував у мережі «Інтернет» (рис. 1.17 та 1.18).



**Рисунок 1.17** – Кількість та частка підприємств будівництва, які мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з рисунків 1.17 і 1.18, позитивним моментом є зростання кількості підприємств будівельної галузі, що мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій та вебсайт, який функціонував у мережі «Інтернет». З іншого боку, частка підприємств за обома параметрами знижувалася й була загалом досить малою для обох випадків. Підприємствам потрібно здійснювати навчання та набір фахівців, розробляти власні сайти для реалізації цифрової трансформації галузі.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ



**Рисунок 1.18** – Кількість та частка підприємств будівництва, що мали вебсайт, який функціонував у мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

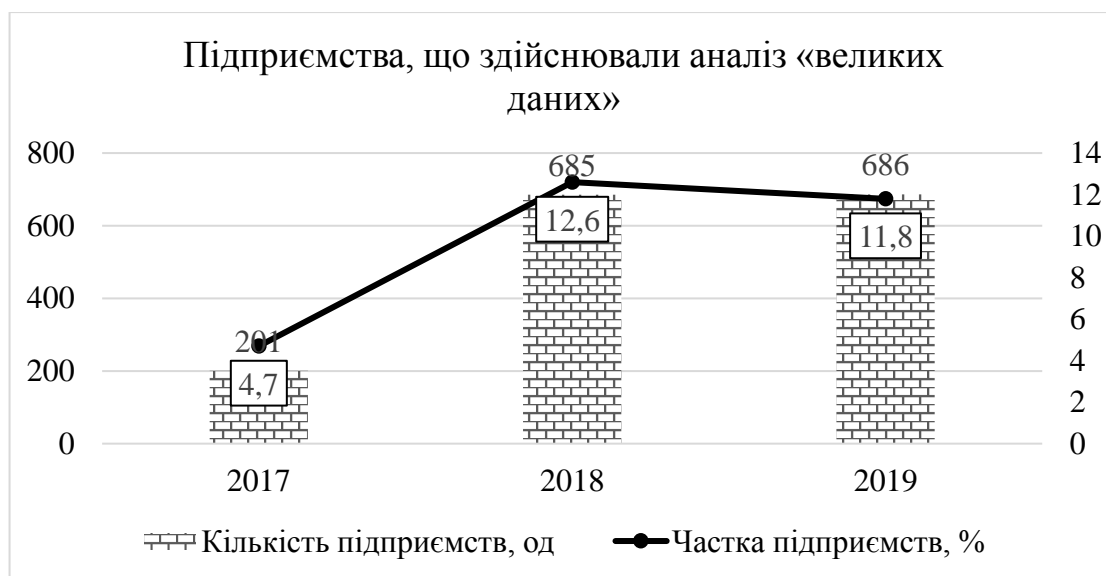
Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Проаналізуємо для галузі будівництва використання послуг хмарних обчислень та здійснення аналізування «великих даних» (рис. 1.19, 1.20).



**Рисунок 1.19** – Кількість та частка підприємств будівництва, що використовували послуги хмарних обчислень, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).



**Рисунок 1.20** – Кількість та частка підприємств будівництва, що здійснювали аналіз «великих даних» (Big Data), 2017–2019 рр.

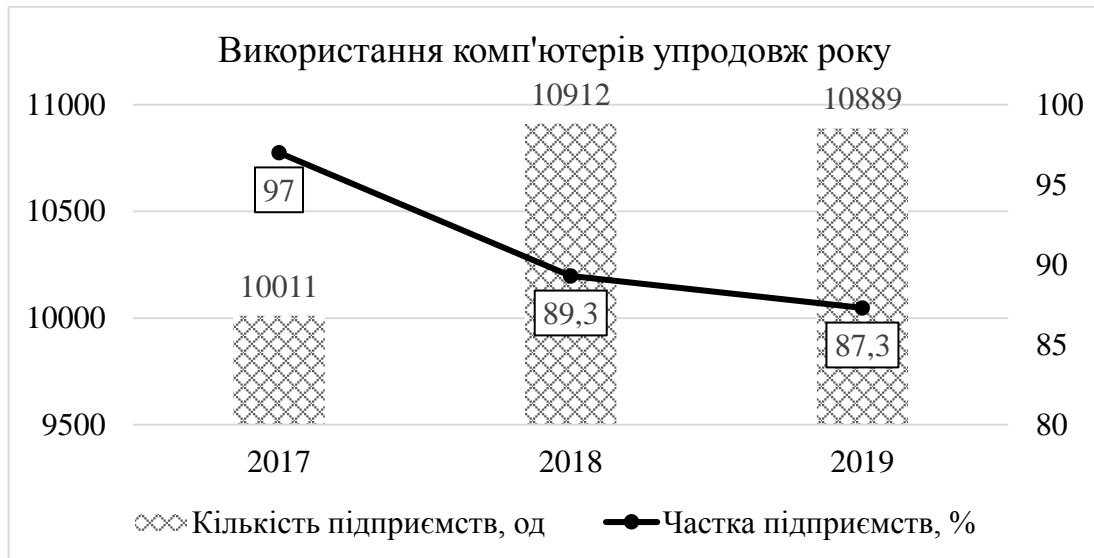
Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

З рисунка 1.19 бачимо, що було незначне зростання кількості підприємств, які використовували послуги хмарних обчислень, водночас незначно знизилася частка таких підприємств, хоча останні два роки вона була стабільною. Рисунок 1.20 демонструє, що за три роки істотно зросла як кількість, так і частка підприємств будівництва, які здійснювали аналізування «великих даних». Це є позитивним фактором, хоча за останній рік частка знизилася на 0,8 %, проте загальна тенденція є позитивною.

*Оптова та роздрібна торгівля, ремонт автотранспортних засобів та мотоциклів* є великим сектором національної економіки і становить приблизно 14,4 % від ВВП України. Останнім часом ця галузь бурхливо розвивалася в Україні, що позитивно впливало на добробут суспільства. Особливістю цієї

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

галузі є те, що вона активно використовує цифровізацію для підвищення ефективності. Проаналізуємо її поточні процеси цифрової трансформації. Розглянемо використання комп'ютерів на підприємствах галузі (рис. 1.21). Як бачимо з рисунка 1.21, у цій галузі кількість підприємств, що використовували комп'ютери, зросла за три роки, але частка – істотно зменшилася.

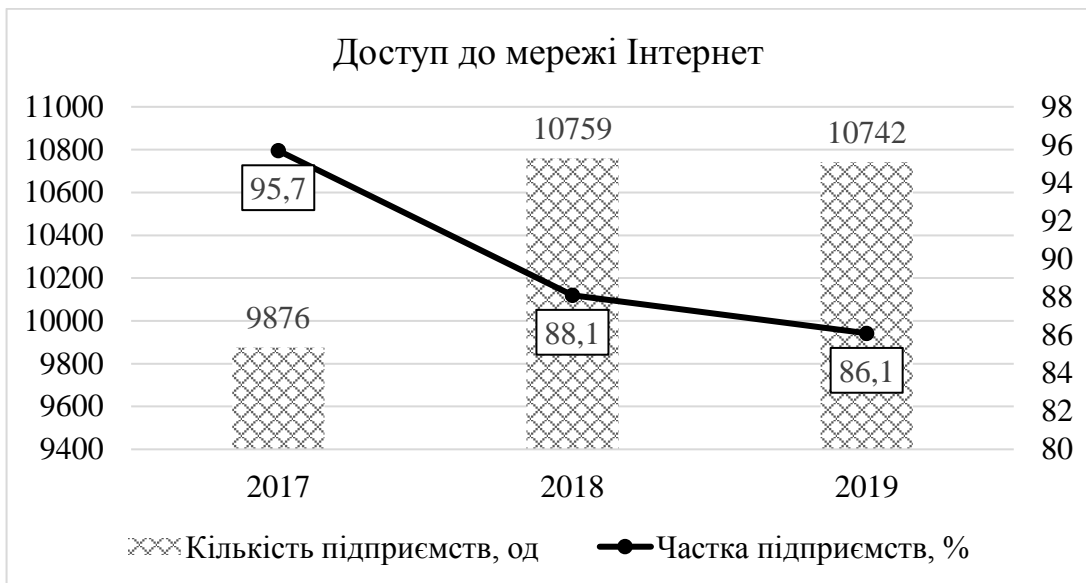


**Рисунок 1.21** – Кількість та частка підприємств галузі оптової та роздрібної торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, які використовували комп'ютери, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Розглянемо наявність доступу до мережі «Інтернет» на підприємствах галузі. Як бачимо з рисунка 1.22, частка таких підприємств знизилася, а загальна кількість зросла й залишалася стабільною останні два роки.





**Рисунок 1.22** – Кількість та частка підприємств галузі оптової та роздрібної торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, що мали доступ до мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

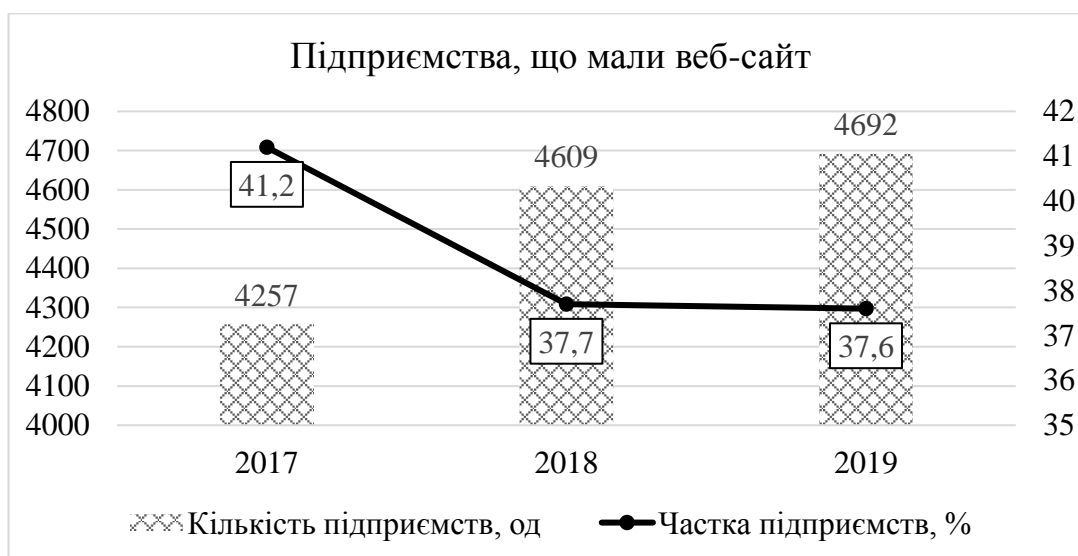
Розглянемо наявність у галузі оптової та роздрібної торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та вебсайту (рис. 1.23 та 1.24).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ



**Рисунок 1.23** – Кількість та частка підприємств галузі оптової та роздрібної торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, які мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).



**Рисунок 1.24** – Кількість та частка підприємств галузі оптової та роздрібної торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, що мали вебсайт, який функціонував у мережі «Інтернет», 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з рисунків 1.23 та 1.24, позитивним моментом є зростання кількості підприємств галузі оптової та роздрібною торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, що мали фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій та вебсайт. Частка підприємств знизилася за двома параметрами. Відзначимо той факт, що хоча частка підприємств і знизилася, вона вища, ніж у підприємств інших галузей. Це пов'язано з виробничою необхідністю підприємств галузі мати як фахівців ІКТ, так і власний вебсайт.

Проаналізуємо для галузі оптової та роздрібною торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів використання послуг хмарних обчислень та здійснення аналізу «великих даних» (рис. 1.25, 1.26).



**Рисунок 1.25** – Кількість та частка підприємств галузі оптової та роздрібною торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, що використовували послуги хмарних обчислень, 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

З рисунка 1.25 бачимо, що кількість підприємств зростала, але неістотно, частка також збільшувалася неістотно. Загалом і кількість, і частка є малими, що, можливо, пояснюється

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

специфікою діяльності цієї галузі. Галузь оптової та роздрібною торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів не є вимогливою щодо інформаційних обчислень, тому хмарні технології в ній використовують нечасто.



**Рисунок 1.26** – Кількість та частка підприємств галузі оптової та роздрібною торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, що здійснювали аналіз «великих даних» (Big Data), 2017–2019 рр.

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

З рисунка 1.26 можна бачити, що як кількість, так і частка підприємств галузі оптової та роздрібною торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів, що здійснювали аналіз «великих даних», знижувалася за останні три роки. Це може свідчити про те, що більшість підприємств цієї галузі – малі підприємства, які не займаються аналізуванням великих даних. Але для цифрової трансформації країни потрібно залучати до цих процесів і малі підприємства, включаючи форму співпраці із зовнішніми постачальниками послуг обчислень.

Проаналізуємо всі інші сектори економіки України, що не ввійшли до детального аналізу. Це водопостачання, каналізація, поводження з відходами; транспорт, складське господарство,

## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

поштова та кур'єрська діяльність; тимчасове розміщення й організація харчування; інформація та телекомунікації; операції з нерухомим майном; професійна, наукова та технічна діяльність; діяльність у сфері адміністративного й допоміжного обслуговування.

*Водопостачання, каналізація, поводження з відходами є сектором забезпечення діяльності інших секторів економіки. Проаналізуємо стан цифрової трансформації цієї галузі (табл. 1.1).*

**Таблиця 1.1** – Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах водопостачання, каналізації, поводження з відходами, 2017–2019 рр.

Підприємство	Кількість, одиниць			Частка, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Використовували комп'ютери	1 065	1 147	1 152	97,4	95,2	93,6
Мали доступ до мережі «Інтернет»	1 053	1 130	1 138	96	93,8	92,4
Мали фахівців у сфері ІКТ	197	209	203	18	17,3	16,5
Мали вебсайт у мережі «Інтернет»	253	275	308	23	22,8	25
Використовували послуги хмарних обчислень	86	85	108	8	7,1	8,8
Здійснювали аналізування «великих даних»	201	184	181	18,3	15,3	14,7

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з таблиці 1.1, кількість підприємств, що використовували комп'ютери у своїй діяльності та мали доступ до мережі «Інтернет», зменшилася неістотно. Також знизилася частка таких підприємств. Такі тенденції не є позитивними, й

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

навіть якщо зменшується кількість підприємств цієї галузі, необхідно намагатися підвищувати їх загальну частку в цифровізації.

Кількість та частка підприємств, що мали фахівців у сфері ІКТ, змінювалися неістотно в бік зниження. Проте зросла як кількість, так і частка тих, хто мав вебсайт у мережі «Інтернет», що є гарним фактором цифрової трансформації. Але частка 25 % є малою і її потрібно підвищувати.

Зросли кількість і частка підприємств, які використовували послуги хмарних обчислень, за аналізуванням «великих даних» відбулося зменшення щодо обох показників. Загалом як кількісний показник, так і відсотковий показник є дуже малим, що може пояснюватися відсутністю значної необхідності в таких обчисленнях.

*Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність* належать до забезпечувальних галузей і мають велике значення для національної економіки. Тому цифрова трансформація цієї галузі має особливе значення. Проаналізуємо її (табл. 1.2).

**Таблиця 1.2** – Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської діяльності, 2017–2019 рр.

Підприємство	Кількість, одиниць			Частка, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Використовували комп'ютери	3 287	3 542	3 626	94,6	89,9	89,7
Мали доступ до мережі «Інтернет»	3 215	3 462	3 553	93,5	87,8	87,9

## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

### Продовження таблиці 1.2

Мали фахівців у сфері ІКТ	653	668	676	18,8	17	16,7
Мали вебсайт у мережі «Інтернет»	845	882	893	24,3	22,4	22,1
Використовували послуги хмарних обчислень	274	296	327	7,9	7,5	8,1
Здійснювали аналізування «великих даних»	740	678	678	21,3	17,3	16,8

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з таблиці 1.2, відбулося збільшення кількості підприємств галузі транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської діяльності, що використовували комп'ютери, але знизилася частка таких підприємств. Те саме стосується підприємств, які мали доступ до мережі «Інтернет». Частка підприємств, що використовували комп'ютери та мали доступ до мережі «Інтернет», висока, але не перевищує 90 %.

Кількість підприємств галузі, які мали фахівців ІКТ, збільшилась, але їх частка зменшилась і залишається в межах 17 %, що є низьким показником. Тому частку підприємств, що не мають своїх фахівців ІКТ, потрібно зменшувати за рахунок залучення та навчання нових фахівців.

Що стосується використання послуг хмарних обчислень, то в цьому аспекті цифрової трансформації галузі є тренд на збільшення як абсолютної кількості підприємств, так і їх частки. Трохи гірша ситуація зі здійсненням аналізування «великих даних». Зменшилися кількість таких підприємств та їх частка, але неістотно. Ураховуючи те, що підприємства зазначеного сектору працюють із великими обсягами даних, аналізування «великих даних» стає все необхіднішим.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Тимчасове розміщення й організацію харчування також відносять до забезпечувальних галузей. Проаналізуємо її (табл. 1.3).

**Таблиця 1.3** – Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах тимчасового розміщення й організації харчування, 2017–2019 рр.

Підприємство	Кількість, одиниць			Частка, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Використовували комп'ютери	1 207	1 312	1 286	90,8	83,5	78,8
Мали доступ до мережі «Інтернет»	1 178	1 279	1 261	88,6	81,4	77,2
Мали фахівців у сфері ІКТ	220	226	222	16,5	14,4	13,6
Мали вебсайт у мережі «Інтернет»	554	584	601	41,7	37,2	36,8
Використовували послуги хмарних обчислень	118	131	155	8,9	8,3	9,5
Здійснювали аналізування «великих даних»	101	218	217	7,6	13,9	13,3

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з таблиці 1.3, у 2018 році збільшилася кількість підприємств тимчасового розміщення й організації харчування, що використовували комп'ютери, проте незначно зменшилася у 2019 році. Частка ж таких підприємств зменшилася за три роки



## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

більше ніж на 10 %. Аналогічна картина щодо підприємств, які мали доступ до мережі «Інтернет».

Кількість підприємств, що мали фахівців у сфері ІКТ, залишалася майже незмінною, водночас незначно зменшилася частка таких підприємств. Кількість підприємств, які мали вебсайт, збільшилася при зменшенні їх частки. Зріс обсяг підприємств, що використовували послуги хмарних обчислень та здійснювали аналізування «великих даних». Частка таких підприємств також зросла. Такі тенденції щодо характеристик використання інформаційно-комунікаційних технологій свідчать про позитивний тренд у цифровій трансформації галузі тимчасового розміщення й організації харчування.

*Інформація та телекомунікації* є сектором національної економіки, який саме й забезпечує цифрову трансформацію країни. Тому природно, що цей сектор має найбільші відсотки щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах порівняно з іншими галузями. Дані наведені в таблиці 1.4.

**Таблиця 1.4** – Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах інформації та телекомунікації, 2017–2019 рр.

Підприємство	Кількість, одиниць			Частка, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Використовували комп'ютери	1 804	1 962	1 961	97,8	90,6	89,9
Мали доступ до мережі «Інтернет»	1 785	1 949	1 946	96,7	90	89,2
Мали фахівців у сфері ІКТ	1 172	1 274	1 282	63,5	58,8	58,8
Мали вебсайт у мережі «Інтернет»	1 175	1 242	1 275	63,7	57,4	57,1

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Продовження таблиці 1.4

Використовували послуги хмарних обчислень	285	334	381	15,4	15,4	17,5
Здійснювали аналізування «великих даних»	143	370	377	7,7	17,1	17,3

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

З таблиці 1.4 бачимо, що кількість підприємств, які використовували комп'ютери, зросла за останні три роки, проте їх частка знизилася. Те саме стосується підприємств, які мали доступ до мережі «Інтернет». Наразі частка підприємств за обома характеристиками не перевищує 90 %, що є високим показником. Але, зважаючи на те, що це сектор інформації й телекомунікації, відсоток повинен наближатися до 100. Поточний стан може пояснюватися тим, що деяким підприємствам просто не потрібні власні комп'ютери та мережа «Інтернет».

Кількість підприємств, які мали вебсайт у мережі «Інтернет», використовували послуги хмарних обчислень та здійснювали аналізування «великих даних», зросла за останні роки. Збільшилася й частка таких підприємств, окрім тих, які мали вебсайт у мережі «Інтернет». Частка таких підприємств зменшилася.

*Операції з нерухомим майном* є сектором національної економіки, що забезпечує галузь будівництва. Тому цей сектор є другорядним, але він має важливе значення для цифрової трансформації економіки країни загалом. Простежимо, що відбувається з цифровою трансформацією галузі (табл. 1.5).

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

**Таблиця 1.5** – Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах операцій із нерухомим майном, 2017–2019 рр.

Підприємство	Кількість, одиниць			Частка, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Використовували комп'ютери	2 615	2 787	2 763	93,9	90,5	88,4
Мали доступ до мережі «Інтернет»	2 250	2 704	2 697	91,5	87,8	86,3
Мали фахівців у сфері ІКТ	543	546	546	19,5	17,7	17,5
Мали вебсайт у мережі «Інтернет»	697	719	764	25	23,4	24,5
Використовували послуги хмарних обчислень	183	209	208	6,6	6,8	6,7
Здійснювали аналізування «великих даних»	188	395	364	6,7	12,8	11,6

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо, за всіма характеристиками відбувається збільшення кількості підприємств, що є позитивним фактом. Збільшення частки відбувалося лише щодо підприємств, які використовували послуги хмарних обчислень та здійснювали аналізування «великих даних». За всіма іншими категоріями частка знизилася. Тому в цій галузі потрібно звернути увагу на розвиток інформаційних технологій на своїх підприємствах.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

*Професійна, наукова та технічна діяльність* є самостійним сектором економіки, і його важливість є однією з найвищих. Ця галузь є не лише базою для інноваційного перетворення економіки, а й драйвером інформаційної модернізації всіх інших галузей. Розглянемо процеси, які відбуваються щодо цифрової трансформації цієї галузі (табл. 1.6).

**Таблиця 1.6** – Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах професійної, наукової та технічної діяльності, 2017–2019 рр.

Підприємство	Кількість, одиниць			Частка, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Використовували комп'ютери	2 522	2 688	2 729	97,3	90,2	88,6
Мали доступ до мережі «Інтернет»	2 474	2 636	2 685	95,5	88,4	87,2
Мали фахівців у сфері ІКТ	927	954	936	35,8	32	30,4
Мали вебсайт у мережі «Інтернет»	1 251	1 331	1 342	48,2	44,6	43,6
Використовували послуги хмарних обчислень	309	390	420	11,9	13,1	13,6
Здійснювали аналізування «великих даних»	155	451	462	6	15,2	15

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

Кількість підприємств, що використовували комп'ютери, мали доступ до мережі «Інтернет», вебсайт, використовували послуги хмарних обчислень, здійснювали аналізування «великих

## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

даних», зросла за 2017–2019 рр. Знизилася лише кількість підприємств, які мали фахівців у сфері ІКТ. Частка підприємств знизилася за всіма характеристиками, крім використання послуг хмарних обчислень та здійснення аналізування «великих даних». Таким чином, для повноцінної цифрової трансформації сектору професійної, наукової та технічної діяльності необхідно збільшувати частку підприємств, на яких повинні впроваджуватися перелічені цифрові технології.

*Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування* є допоміжною галуззю економіки, водночас вона має важливе значення для технологічного розвитку держави. Розглянемо основні показники цифрової трансформації цього сектору (табл. 1.7).

**Таблиця 1.7** – Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах сфери адміністративного та допоміжного обслуговування, 2017–2019 рр.

Підприємство	Кількість, одиниць			Частка, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Використовували комп'ютери	2 898	3 052	3 103	89,6	83	80,2
Мали доступ до мережі «Інтернет»	2 790	2 958	3 024	86,3	80,4	78,2
Мали фахівців у сфері ІКТ	594	555	559	18,4	15,1	14,5
Мали вебсайт у мережі «Інтернет»	792	869	886	24,5	23,6	22,9
Використовували послуги хмарних обчислень	299	316	321	9,2	8,6	8,3
Здійснювали аналізування «великих даних»	212	525	523	6,6	14,3	13,5

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі даних (Державна, 2022).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

У сфері адміністративного та допоміжного обслуговування зросла кількість підприємств, що застосовували комп'ютери, мали доступ до мережі «Інтернет», вебсайт у мережі «Інтернет», використовували послуги хмарних обчислень та здійснювали аналізування «великих даних». Зменшилася лише кількість підприємств, які мали фахівців у сфері ІКТ. Проте за всіма характеристиками, крім аналізування «великих даних», частка підприємств знизилася, що демонструє негативні тенденції в цифровій трансформації цього сектору. Тому у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування також потрібно збільшувати частку підприємств, на яких повинні впроваджуватися перелічені цифрові технології.

Наприкінці проаналізуємо *використання інструментів електронної демократії органами державної влади та місцевого самоврядування*. Державну владу та органи місцевого самоврядування можна розглядати як окремий суб'єкт цифрової трансформації національної економіки. Оскільки від рішень цих органів у багатьох випадках і залежить цифрова трансформація. Особливо важливим у цифровій трансформації суспільства є інструменти електронної демократії (табл. 1.8).

**Таблиця 1.8** – Кількість органів державної влади та місцевого самоврядування, що дають можливість використання інструментів електронної демократії, за угрупованнями установ, 2019 р.

	Разом	З яких			
		органи державної влади	органи судової системи	органи місцевого самоврядування	державні організації (установи, заклади)
Кількість установ, які мали доступ до мережі «Інтернет»	17 678	5 102	695	10 584	1 297

## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

### Продовження таблиці 1.5

Частка установ, які мали доступ до мережі «Інтернет», у загальній кількості установ, які взяли участь у дослідженні, %	94,7	92,5	87,9	96,6	92,8
Кількість установ, які давали можливість використання інструментів електронної демократії «Е-звернення», «Е-петиція», «Е-консультація», «Бюджет участі (громадський бюджет)» та інших інструментів електронної демократії	3 853	1 326	568	1 818	141

Джерело: розроблено авторами на основі даних (Державна, 2022).

Як бачимо з таблиці 1.8, частка установ органів державної влади та місцевого самоврядування, які мали доступ до мережі «Інтернет», є високою, але не становить 100 %. Тому першим завданням у цифровій трансформації органів державної влади та місцевого самоврядування є забезпечення доступу до мережі «Інтернет» усіх державних установ.

Підбиваючи підсумки щодо існуючого стану цифрової трансформації в секторах національної економіки, висновком є те, що загальною тенденцією в усіх галузях є зростання кількості підприємств та організацій, які залучають до цифрової трансформації, але водночас знижується частка таких підприємств. А саме частка свідчить про якісну характеристику

цифрової трансформації. Тому для її успішного проведення необхідно нарощувати не лише кількісні, а й якісні показники.

### **1.2 Закордонний досвід формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку**

Наразі в Україні є декілька проєктів щодо цифрової трансформації економіки, серед яких, наприклад, «Цифрова Адженда 2020», «Стратегія розвитку промисловості України» й «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України». Усі вони спрямовані на формування нової цифрової економіки, що повинна забезпечити сталий (сестейновий) розвиток у довгостроковій перспективі. Проте, як ми побачили з аналізування стану цифрової трансформації в секторах національної економіки, в Україні є певні проблеми щодо цього напрямку. Тому доречно скористатися досвідом інших країн у формуванні цифрової економіки. Проаналізуємо цей досвід.

У Європейському Союзі (ЄС) формування цифрової економіки відбувається через упровадження в країнах ЄС відповідних стратегій. Усі стратегії спрямовані на формування єдиного цифрового ринку в межах Союзу. Є також і загальні стратегії для ЄС. До них, наприклад, відносять стратегію «Європа 2020», згідно з якою прийнятий «Цифровий порядок денний для Європи», де зазначено, що в кожній країні ЄС повинні впроваджуватись інтернет-технології. Порядок містить перелік із 100 конкретних дій для розвитку єдиного цифрового ринку, довіри й безпеки користувачів онлайн-транзакцій, підвищення електронних навичок, використання інформаційних технологій для вирішення соціальних проблем, стимулювання наукових досліджень та інновацій (Жекало, 2019). Особливістю цифрової трансформації в ЄС є те, що там тяжіють більше до економічних, а не адміністративних методів на цьому шляху. Основний напрям – стимулювання інвестицій у цифрову економіку. Не меншу увагу приділяють усуненню торгівельних бар'єрів між країнами



## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

ЄС, спрощенню правових умов реєстрації відповідного бізнесу, обмеженню ліцензійних та дозвільних бар'єрів.

Особливу увагу в ЄС приділяють цифровій трансформації галузей промисловості. Це відбувається у вигляді спеціальних програм упровадження та використання цифрових технологій. Серед найголовніших необхідно виділити такі: «Цифрове виробництво», «Відкрите виробництво», «Цифрове перетворення промисловості», «Фабрики Майбутнього», «Розумне виробництво», «Інтернет у промисловості» та «Industry 4.0». Тобто в ЄС прийняли власні ініціативи цифрового розвитку та визначили, конкретизували стратегії й проекти цифрового розвитку та цифровізації економіки в руслі сучасних трендів промислових революцій (Штець, 2019). Крім промисловості, в ЄС також розвивають цифрове підприємництво. Європейська комісія серед основних напрямів цифрового підприємництва виділяє: розвиток цифрових знань та ринку; створення цифрового бізнес-середовища; спрощення доступу до фінансів для бізнесу; формування та розвиток цифрових навичок працівників; створення підтримувальної культури (Штець, 2019). Ухвалена в ЄС «Стратегія розбудови єдиного ринку цифрових технологій» спрямована на забезпечення вільного доступу споживачів до цифрового ринку, цифрових мереж і технологій. Звісно, такий підхід потребує активного втручання держави, тому були розроблені стратегії для регулювання такого доступу. Основною є «Стратегія державного регулювання розвитку сектору цифрової економіки, впровадження процесів цифровізації та процесів еволюціонування економіки».

Європейська комісія опікується проектом «Передові технології для промисловості». Цей проект повинен сприяти створенню конкурентоспроможної європейської промисловості та прийнятий для того, щоб належним чином підтримувати впровадження політики й ініціатив, робити систематичний моніторинг технологічних тенденцій і мати надійні, актуальні дані про передові технології (Advanced, 2022).

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

Для оцінювання правильності руху в напрямку цифрової трансформації та промислових революцій розроблені спеціальні індекси, що характеризують формування цифрової економіки. Серед таких індексів можна виділити «Індекс цифрової економіки та суспільства», «European Innovation Scoreboard», «The European Digital Social Innovation Index» та ін.

Створення розглянутих інституційних та нормативно-правових підвалин формування цифрової економіки в ЄС необхідне для ефективного процесу цифровізації всіх сфер господарства і підвищення конкурентоспроможності країн ЄС. Крім розглянутих механізмів, велике значення мають закони та нормативні акти, оскільки вони регулюють відносини у сфері цифровізації й забезпечують сприятливі умови для цифрової трансформації. До них відносять правові акти із захисту інтелектуальної власності, систему ліцензування та патентування.

Оскільки ЄС є союзом багатьох держав, постає питання, як уніфікувати цифрові та правові стандарти, що дуже часто відрізняються для різних країн. Для цього в ЄС створили єдиний цифровий ринок, що полягає у формуванні єдиних стандартів для всіх країн ЄС. Крім стандартів, також уніфікують цифрові протоколи й інтерфейси. Для України потрібно виходити з існуючої логіки та рухатися в бік прийняття єдиних з ЄС стандартів, оскільки це полегшить процеси інтеграції та забезпечить їх успішність.

Формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку в ЄС побудовано на основі формування в суспільстві STEM-навичок, що втілюється в розвитку науки, технологій, інженерії та математики (Digital, 2017). Зважаючи на це, первинним у цифровій трансформації в ЄС є підготовка суспільства до неї та формування в людей цифрових компетенцій. Подібні компетенції дозволяють формувати в суспільстві запит на цифрову трансформацію. Переважна більшість населення стає мотивованою до використання цифрових технологій, тому на них

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

зростає попит. Окрім самих цифрових технологій, також зростає попит на спеціалістів, які можуть вирішувати більш складні завдання та проблеми (Ляшенко, 2017). Запит на спеціалістів вимагає формування нової системи освіти, що також впливає на прогрес суспільства. Як наслідок, настає ефект мультиплікації, що призводить до цифрової модернізації країни та переходу її до сестейнового розвитку.

Говорячи про нормативно-правове регулювання формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку, необхідно зазначити, що в ЄС намагаються зменшити вплив адміністративних методів, зарегульованості, бюрократизації, натомість створюють умови для економічних механізмів розвитку. До таких економічних механізмів відносять економічне стимулювання цифровізації. Стимулювання передбачає податкові механізми створення сприятливих умов для розвитку, стимулювання інвестиційних процесів, державне забезпечення інвестиціями в галузь та спрощення фінансових операцій. Державне забезпечення інвестиціями в ЄС означає, що країни впроваджують програми кредитування або інші шляхи виділення коштів на формування цифрової економіки. Серед інструментів стимулювання інвестування також можна виділити політику забезпечення швидкого та легкого доступу до інформації про нормативну базу щодо інвестування. Таким чином, потенційний інвестор може швидко знайти релевантну інформацію про порядок інвестування, процеси ведення справ, стимулювальні міри та сприятливі умови. Звісно, це все краще робити за допомогою створення порталів електронних послуг. ЄС активно розвиває електронне урядування, що значно спрощує комунікацію між усіма стейкхолдерами формування цифрової економіки. Системи електронного урядування підвищують прозорість і публічність взаємодії, що сприяє довірі до процесів цифрової трансформації. Взагалі у світі виділяють три моделі систем електронних урядів: європейську, англо-американську та азіатську. Досить цікавим є досвід Великобританії.

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

Великобританія створила міністерство цифрової економіки, до завдань якого входить упровадження використання хмарних обчислень, водночас створюючи власні дата-центри (Корнеєва, 2018). Не можна сказати, що Великобританія – єдина країна, де було створено подібне міністерство. На сьогодні дуже багато таких країн, але Великобританія була однією з найперших і нині є одним із лідерів у світі щодо формування цифрової економіки. У 1999 році була ухвалена стратегія «Модернізація державної влади», згідно з якою впроваджено проекти «Великобританія онлайн» та «Прямий доступ», що були спрямовані на надання громадянам електронного доступу до державних послуг. Далі була створена комісія в Кабінеті міністрів Великобританії для координації роботи у сфері електронного бізнесу. У 2000 році було впроваджено електронний підпис (Мельников, 2018), тобто на 17 років раніше, ніж в Україні. Це дало поштовх на активний розвиток зручної для громадян організації роботи державних органів щодо надання послуг.

У 2010 році у Великобританії почали використовувати гнучкий підхід до розроблення систем електронних державних послуг, що на сьогодні є дуже популярним підходом у компаніях зі сфери інформаційних технологій. Гнучке розроблення програмного забезпечення (англ. Agile software development) – клас методологій розроблення програмного забезпечення, що базується на ітеративному розробленні, в якому вимоги та розв'язки еволюціонують через співпрацю між багатофункціональними командами, здатними до самоорганізації (Вікіпедія, 2022). Таким чином, на момент запуску сервісів у них уже не було недоліків, що підвищило довіру громадян до цих сервісів. Наступним кроком була агрегація всіх сервісів на єдиному порталі державних послуг, що спростило роботу громадян із пошуку необхідних послуг.

У 2016 році Великобританія впровадила сервіс перевірки інформації та роботи з власним податковим рахунком. У 2017 році була представлена «Цифрова стратегія», згідно з якою

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

держава повинна отримати провідну цифрову економіку. Стратегія містить сім основних напрямків перетворень, серед яких: цифрова інфраструктура, цифрові навички та доступність, цифровий бізнес, цифрова економіка, кібербезпека, великі дані, цифровий менеджмент.

*Цифрова інфраструктура.* Створення передової цифрової інфраструктури в країні на основі новітніх технологій.

*Цифрові навички та доступність.* Створення умов для формування в громадян необхідних цифрових навичок і забезпечення вільного доступу до електронних послуг.

*Цифровий бізнес.* Забезпечення сприятливих умов для створення й розвитку цифрового бізнесу.

*Цифрова економіка.* Комплекс дій для формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку та промислових революцій.

*Кібербезпека.* Забезпечення безпечних умов діяльності в цифровому просторі.

*Великі дані.* Створення умов для активного використання «Великих даних» в економіці та державній практиці.

*Цифровий менеджмент.* Перебудова системи управління на основі використання цифрового інструментарію.

«Цифрова стратегія» Великобританії у вигляді перелічених семи основних напрямків повинна забезпечити компаніям із цієї країни глобальне лідерство.

Таким чином, досвід Великобританії у формуванні цифрової економіки свідчить про успішність підходу зі створення електронного урядування. Завдяки цьому знижуються витрати часу на бюрократичні процеси, розширюється перелік послуг та покращується їх якість. Це також підвищує ефективність державного механізму цифрової трансформації економіки.

Таким чином, ми бачимо координований підхід в ЄС та Великобританії до процесів формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку та успішної практики в руслі сучасної промислової революції «Індустрія 4.0» (англ. «Industry

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

4.0»). «Індустрія 4.0» – Четверта промислова революція, стратегії впровадження якої вже є в багатьох країнах ЄС. Недостатні темпи цифрової трансформації промислових секторів країн ЄС змусили їх іти шляхом інтернетизації промисловості. Розвинені країни мають індивідуальні програми «Індустрія 4.0», у яких ставлять за мету провести нову промислову революцію за найкоротші терміни. У Німеччині діє проєкт «Індустрія 4.0», згідно з яким компанії, їх робоча сила, профспілки, асоціації, наука та політика об'єдналися для просування цифрової трансформації виробництва. Партнери платформи розглядають «Індустрію 4.0» ключовою можливістю посилення конкурентоспроможності Німеччини як місця виробництва. Для них цифрова трансформація – це процес, що впливає на суспільство загалом та може бути успішним лише за допомогою діалогу (Industrie, 2022). Розглянемо ініціативи інших країн щодо «Індустрії 4.0».

У США успішно діє «Промисловий інтернет-консорціум» для об'єднання організацій і технологій, необхідних для прискорення зростання промислового Інтернету за допомогою виявлення, збирання, тестування та популяризації найкращої практики. Члени спільно працюють над прискоренням комерційного використання передових технологій. Членство включає малих і великих технологічних новаторів, вертикальних лідерів ринку, дослідників, університети та державні організації. Проводячи різноманітні заходи й програми, «Промисловий інтернет-консорціум» допомагає користувачам технологій, постачальникам, системним інтеграторам та дослідникам досягати відчутних результатів, коли вони прагнуть до цифрової трансформації. Ресурси консорціуму, які впродовж багатьох років спільно розробляли галузеві експерти з усього світу та всіх галузей промисловості, дають організаціям вказівки, необхідні для стратегічного застосування цифрових технологій і досягнення цифрової трансформації (The Industrial, 2022).

Гонконг як особливий адміністративний район Китаю має Гонконгську федерацію інноваційних технологій і виробничої

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

промисловості, що фінансується «Фондом підтримки розвитку малого та середнього бізнесу» Департаменту торгівлі та промисловості Уряду Спеціального адміністративного району Гонконгу Китайської Народної Республіки. Рада з продуктивності Гонконгу реалізувала проєкт сприяння впровадженню «Індустрії 4.0» для малого та середнього бізнесу. Таким чином, успішно реалізуються кроки для переходу до «Індустрії 4.0» (Seven, 2022).

У Нідерландах уряд розпочав «Програму впровадження інтелектуальної промисловості» з метою створення найбільш гнучкої та найкращої цифрової мережі виробництва. Створено майже сорок спеціальних майданчиків для розроблення, тестування та впровадження рішень «Розумної індустрії 4.0», а також для навчання людей їх застосовувати. Близько триста компаній, різних інституцій знань та державних організацій уже залучені. Завдяки впровадженню розумної промисловості Нідерланди виходять за межі традиційного виробництва. Пілотні майданчики – полігон для нових технологій та розробок. Компанії й інститути знань використовують експериментальні заводи для розроблення нових виробничих процесів та випробування технологічних інновацій перед їх виведенням на ринок (Europe's, 2022).

У Швейцарії успішно діє «Швейцарська інновація», що є майданчиком для обміну інформацією між університетами та компаніями. Цей обмін між наукою та економікою дозволяє далі розвивати ідеї – створювати продукти й послуги, які можна успішно продавати. Водночас тісна співпраця в єдиному просторі прискорює процеси розвитку для всіх сторін. Це приводить до успішних інновацій. «Швейцарська інновація» формує екосистему для національних і міжнародних компаній, що дозволяє їм продовжувати свою дослідницьку діяльність у партнерстві з університетами та закладами вищої освіти. Обмін ідеями між дослідниками, талановитими людьми та

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

інноваційними підприємцями створює сприятливі умови для інновацій (Switzerland, 2022).

У Японії успішно впроваджена «Ініціатива промислового ланцюжка вартості», згідно з якою проводять заходи з розроблення нового суспільства, в якому інтегруються виробництво та інформаційні технології, тому відбувається спрямування змін у правильному напрямку. Учасники з виробничих майданчиків компаній-учасників однаково беруть на себе ініціативу, зважаючи на власні погляди. Людина вбудовується в передові та високі технології в таких сферах, як Інтернет речей, технології автоматизації та мережеві технології. Розрізняючи сферу співпраці та сферу конкуренції, організовуючи й поділяючи сферу співпраці як еталонну модель, стає можливим інтегрувати систему, в якій унікальні технології компаній взаємозв'язані між собою. В результаті виробництво у широкому сенсі поєднується через кордони виробничих майданчиків, між відділами та організаціями, в компаніях, країнах та культурах, а потім цінності всіх, хто в них бере участь, взаємно зростають (Industrial, 2022).

У Швеції запущена стратегічна інноваційна програма «Виробництво 2030» (англ. Produktion 2030), яка полягає в тому, що Швеція повинна стати однією з провідних країн світу у галузі сталого виробництва. Щоб реалізувати таке бачення, ставиться завдання перетворювати ноу-хау від досліджень та розробок на комерційні інновації. Іншим завданням є збільшення та зміцнення співпраці між різними галузями. «Виробництво 2030» є платформою для зацікавлених сторін у сфері виробництва. Основна мета програми – залишити Швецію конкурентоспроможною країною-виробником. Основні етапи програми: 1) перетворити галузеві виклики на відповідні інноваційні рішення; 2) розвинути, зміцнити мережі та співробітництво як у Швеції, так і на міжнародному рівні; 3) об'єднати ідеї, гравців та можливості фінансування для



## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

створення цінних рішень щодо виробничої галузі майбутнього (Produktion 2030, 2022).

У Великобританії діє «Виробнича катапульта високої вартості», що дозволяє подолати розрив між бізнесом та науковими колами, допомагаючи втілювати чудові ідеї в реальність, надаючи доступ до науково-дослідних і дослідно-конструкторських потужностей світового рівня та досвіду, які в іншому разі були б недоступними для багатьох підприємств Великобританії. «Катапульта» є ключовим інструментом у діапазоні інноваційної підтримки бізнесів. Кожний із них зосереджений на сфері, в якій Великобританія має потенціал для зростання на стратегічно важливих світових ринках (High, 2022).

Данія успішно запустила «Виробничу академію Данії». Це асоціація, створена для того, щоб зробити Данію провідною країною-виробником у світі. «Виробнича академія Данії» є національною інноваційною та дослідницькою платформою для промисловості. Вона була започаткована як незалежна асоціація данськими компаніями, університетами, різними асоціаціями, державними та приватними фондами. Метою є сприяння розвитку інноваційних виробничих рішень світового класу в датській промисловості, дозволяючи Данії конкурувати в усьому світі та створювати робочі місця в Данії. Досягти мети планується за допомогою розвитку стратегічних партнерських відносин між науково-дослідними інститутами та промисловістю. Академія підтримує й зміцнює промисловість Данії за допомогою впровадження найсучасніших технологій виробництва за сприяння прикладних промислових дослідницьких проєктів, низки різноманітних інноваційних заходів та освітніх ініціатив. Таким чином, «Виробнича академія Данії» є національним кластером із передового виробництва (Manufacturing, 2022).

У Франції уряд запровадив програму «Індустрія майбутнього», під якою розуміють організаційні й технологічні інновації для підтримання економічної діяльності. Увага зосереджена на національній промисловості з метою надати

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

найближчим до неї гравцям, керівникам підприємств, інженерам, керівникам виробництва усі рішення, доступні для сприяння модернізації інструментів промислового виробництва та підвищення конкурентоспроможності шляхом інновацій та технологічного розвитку (Usine, 2022). Метою програми є підтримання компанії впровадження цифрових технологій, трансформація компаній та бізнес-моделі, а також модернізація виробничої практики (France, 2022).

В Іспанії ухвалена стратегія «Підключення Індустрії 4.0», спрямованої на оцифрування суспільства та промисловості. Це дозволило клієнтам бути більш поінформованими і мати негайний доступ до пропозицій промислових компаній в усьому світі. Тобто створюється багато можливостей для іспанських компаній. Планується створити нову промислову модель, у якій інновації є спільними, засоби виробництва пов'язані й повністю гнучкі, ланцюжки поставок інтегровані, а канали дистрибуції та обслуговування клієнтів – цифрові (Industria, 2022).

В Італії реалізується проєкт «Фабрика майбутнього». Це багатоканальний комунікаційний проєкт, спрямований на всіх гравців на виробничому ринку в будь-якому секторі, що має на меті порівняти ідеї, розповісти про приклади досконалості та запропонувати конкретні рішення для компанії. Зміст проєкту спрямований на те, щоб запропонувати ключ до ознайомлення з соціально-економічними сценаріями, в яких компанія перебуває, а також презентує інструменти, за допомогою яких можна протистояти конкурентам (La fabbrica, 2022).

У Китаї реалізується стратегічний план «Зроблено в Китаї 2025», розроблений із метою зменшення залежності Китаю від іноземних технологій та просування китайських виробників технологій на світовий ринок до 2025 року, тобто через 10 років із того часу, коли план почав реалізовуватися. Розвиток інновацій є явним пріоритетом Китаю, а «Зроблено в Китаї 2025» є основним елементом досягнення цього пріоритету. Метою плану є сприйняття Китаю як виробника високого класу замість

виробника низького класу. Цей план є лише частиною більшої директиви щодо розвитку інноваційних технологій та мереж, яку нинішня адміністрація держави впроваджує як частину всебічної програми. Скориставшись можливістю досягнення нових джерел зростання, китайська влада сподівається збільшити виробничі можливості, щоб привести їх у відповідність з іншими розвиненими країнами. Збільшуючи технологічні можливості, планується стати менш залежним від інших країн щодо передових технологій і покращити свою траєкторію руху в руслі сучасних трендів промислових революцій, що відповідає загальним цілям. Китай хоче скористатися своєю великою та потужною споживчою базою, а також позиціонувати себе як економіка з великою доданою вартістю (Ramado, 2021).

В Індії була започаткована ініціатива «Виробляй в Індії» в рамках більш широкого набору ініціатив із розбудови нації, щоб перетворити Індію на глобальний центр дизайну та виробництва. Здійснити це планується за допомогою абсолютно нової інфраструктури, включаючи спеціальну службу довідки та вебсайтів для телефонів. Метою є демонтаж застарілих та обструктивних рамок минулого на користь прозорої й зручної для користувача системи. Це допомогло стимулювати інвестиції, сприяти інноваціям, розвивати навички, захищати інтелектуальну власність та створювати кращу виробничу інфраструктуру (Make, 2022).

### **1.3 Досягнення національних економік у рейтингу глобального індексу конкурентоспроможності та інновацій**

У Сингапурі вважають, що «Індустрія 4.0» не є терміном, призначеним лише для багатонаціональних виробників, і не вимагає великих капіталовкладень. Завдяки правильним технологіям, правильним рішенням та правильним партнерам будь-яке велике підприємство може бути виведене на новий

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

рівень ефективності, продуктивності та якості на цьому надзвичайно конкурентному світовому ринку. З цією метою в Сингапурі успішно діє «Сингапурський виробничий консорціум», створений для того, щоб підняти сингапурських виробників на новий рівень (The Singapore, 2022). Про його успішність свідчить Індекс глобальної конкурентоспроможності 4.0, значення якого для Сингапуру, за підсумками 2019 року, становило 84,8 бала зі 100, що стало найвищим значенням серед усіх країн світу (The Global, 2019) (табл. 1.9). Охоплюючи виробничий спектр від моніторингу та управління виробничими майданчиками за допомогою операційної платформи «Arcstone» до оптимізації енергоефективності машин, устаткування за допомогою енергоефективного двигуна «EverComm» і спеціальної платформи для управління вантажоперевезенням «Cargobase», «Сингапурський виробничий консорціум» розроблений як універсальний ринок для виробників, які гарантують, що будь-яка проблема може бути вирішена його членами, і всі рішення працюють гармонічно, не турбуючись про інтеграцію. «Сингапурський виробничий консорціум» присвячений тому, щоб виробники одержали найкращі перевірені рішення, для цього постійно шукають нових членів за допомогою суворого процесу, що передбачає тестування, розгортання та перевірку всіх нових рішень для надання доступу до консорціуму новим членам. Усі нові рішення учасників інтегруються з платформами інших членів, забезпечуючи безперебійну роботу для повної видимості й контролю виробничих операцій від сировинних до отримання готової продукції (The Global, 2020).

**Таблиця 1.9** – Глобальний рейтинг індексу конкурентоспроможності 4.0, 2019 р.

Позиція	Економіка	Результат	Порівняно з 2018 р.	
			позиція	результат
1	Сингапур	84,8	+1	+1,3
2	США	83,7	-1	-2,0
3	Гонконг	83,1	+4	+0,9

## РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...

Продовження таблиці 1.9

4	Нідерланди	82,4	+2	–
5	Швейцарія	82,3	–1	–0,3
6	Японія	82,3	–1	–0,2
7	Німеччина	81,8	–4	–1,0
8	Швеція	81,2	+1	–0,4
9	Великобританія	81,2	–1	–0,8
10	Данія	81,2	–	+0,6
11	Фінляндія	80,2	–	–
12	Тайвань	80,2	+1	+1,0
13	Південна Корея	79,6	+2	+0,8
14	Канада	79,6	–2	–0,3
15	Франція	78,8	+2	+0,8
16	Австралія	78,7	–2	–0,1
17	Норвегія	78,1	–1	–0,1
18	Люксембург	77,0	+1	+0,4
19	Нова Зеландія	76,7	–1	–0,8
20	Ізраїль	76,7	–	+0,1
23	Іспанія	75,3	+3	+1,1
28	Китай	73,9	–	+1,3
30	Італія	71,5	+1	+0,8
68	Індія	61,4	–10	–0,7
85	Україна	57,0	–2	–

Джерело: побудовано авторами на основі даних (The Global, 2020).

Індекс глобальної конкурентоспроможності 4.0 (англ. The Global Competitiveness Index 4.0) розраховують у дослідженнях Всесвітнього економічного форуму для оцінювання руху країн у руслі сучасних трендів промислової революції 4.0. Покриваючи 141 економіку, Глобальний індекс конкурентоспроможності 4.0 вимірює національну конкурентоспроможність, його визначають як набір інституцій, політики та факторів, що є рівнем продуктивності. Друге місце займають США, які погіршили свою позицію на один пункт, оскільки у 2018 році вони були на першому місці. Незважаючи на це, США все одно є одним із лідерів за конкурентоспроможністю. Лідерську позицію демонструє Сингапур. Японія перебуває на шостому місці разом

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

зі Швейцарією, вони погіршили свої позиції на один пункт, що також неістотно. Випередили їх Гонконг та Нідерланди, які зробили величезні кроки вперед. Але Гонконг є наразі частиною Китаю, тому порівнювати його можна лише як економіку. Німеччина – на сьомому місці, порівняно з 2018 роком вона знизилася на чотири сходинки. Це не означає, що Німеччина не розвивається. Такі результати свідчать лише про те, що інші економіки зверху рейтингу розвивають цифрову економіку в руслі сучасних трендів промислової революції 4.0 ще активніше. Тому для того щоб не знизитися в рейтингу і бути найбільш конкурентоспроможними в цифровій трансформації, необхідно докладати максимум зусиль у цьому напрямку.

Великобританія перебуває на дев'ятому місці, вона погіршила свою позицію на одну сходинку порівняно з 2018 роком. Водночас Великобританія залишається в десятці найкращих у світовому рейтингу, що є дуже гарним результатом. Франція – на п'ятнадцятому місці і це краще на дві позиції, ніж попереднього року. Вона рухається в правильному напрямку, індекс її конкурентоспроможності зріс на 0,8 бала. Те саме стосується Іспанії та Італії. Ці дві країни хоча й не входять до десятки найкращих у рейтингу, але є в тридцятці найкращих, що є гарним результатом, особливо зважаючи на те, що вони покращили свої результати порівняно з 2018 роком. Іспанія підвищилася на три позиції, а Італія – на одну. В Іспанії індекс зріс на 1,1 бала, що є значним зростанням за один рік. У разі продовження такої динаміки Іспанія може найближчим часом потрапити у двадцятку найкращих.

Китай у рейтингу – на двадцять восьмому місці. Загалом це непоганий результат, але якщо зважати на можливості цієї країни, то тут закладений величезний потенціал щодо значного прогресу на цьому шляху. З огляду на те, що стратегічний план «Зроблено в Китаї 2025» почав реалізовуватись у 2015 році, станом на 2019 рік ще рано підбивати підсумки. Але за результатами 2020 року потрібно буде зробити проміжний підсумок після проходження

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

половини терміну дії програми. Особливий інтерес становить аналізування результатів програми у 2025 році.

В Індії результат хоча й кращий за Україну, але загалом не є лідерським, незважаючи на ініціативи з розбудови нації, щоб перетворити Індію на глобальний центр дизайну та виробництва. Шістдесят восьме місце Індії в рейтингу і зниження на десять позицій порівняно з 2018 роком свідчить про проблеми щодо реалізації ініціатив, але можливо в наступні декілька років ми побачимо іншу картину, й Індія почне демонструвати показники іншої якості. Адже поставлена мета у вигляді демонтажу застарілих та обструктивних рамок минулого на користь прозорості й зручності для користувача системи є серйозною заявкою на цифрову трансформацію економіки Індії в руслі промислової революції 4.0.

Таким чином, ми бачимо, що в багатьох розвинених країнах і тих, які розвиваються, є успішний досвід у руслі сучасних трендів промислових революцій, а саме «Індустрії 4.0». Україна може використовувати досвід цих країн, коригуючи водночас деякі складові згідно з власними особливостями. У рейтингу Україна посідає вісімдесят п'яте місце, що краще, ніж у попередні роки, але набагато гірше, ніж у країн-сусідів та країн СНД. Україна погіршила своє положення в рейтингу на дві сходинки без зменшення значення індексу конкурентоспроможності 4.0. Збереження значення індексу є позитивом і негативом одночасно. Позитивом є те, що результат не погіршується, а негативом – те, що немає розвитку й руху вперед, а лише так можна стати більш конкурентоспроможним. Випереджають Україну в рейтингу Литва (39), Латвія (41), РФ (43), Казахстан (55), Азербайджан (58), Вірменія (69), Грузія (74), тобто це ті країни СНД, які мали подібні з Україною вихідні умови, але змогли досягти більшого прогресу. Тому Україні бажано використовувати досвід не лише розвинених країн, а й тих, які мали подібні вихідні умови та змогли випередити Україну. Досвід таких країн може показати,

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

як вони вирішували подібні українським проблеми, які інструменти використовували.

Україна може використати інструменти розвинених країн, які виявились у них успішними. Серед таких інструментів можна виділити стимулювання інвестицій, зокрема, в людський капітал, технологічну інтеграцію на всіх ланках, розвиток трудових ресурсів. Необхідне підвищення продуктивності виробництва товарів і послуг, зменшення нерівності в можливостях та економічному благополуччі, стимулювання конкуренції й підвищення конкурентоспроможності українських компаній як в Україні, так і на міжнародному рівні.

У розвинених країнах розвиток промислової революції 4.0 відбувається на національному рівні та розглядається керівництвом як основна складова підвищення конкурентоспроможності економіки у світі. ЄС першим почав рухатися в цьому напрямку та розробляти відповідні стратегії. Але, як бачимо, інші розвинені країни світу, хоч і почали рухатись у цьому напрямку пізніше, проте досягли проміжного успіху. Країни Азії, такі як Індія та Китай, мають на меті зробити свої економіки найбільш конкурентоспроможними, але наразі можуть заявити про незначні здобутки, якісно розроблені програми. Тут цікавим є те, що Індія та Китай також використовують досвід розвинених країн щодо цифрової трансформації своїх економік. З Україною спільним є те, що велике значення має державна політика щодо розвитку інноваційної діяльності та науково-технічного прогресу. Однак в Україні не вистачає конкретних ґрунтовних програм та стратегій цифрового й інноваційного розвитку. Відсутність прагматизму і тверезого погляду на стан речей в Україні не дає можливості починати вирішувати проблеми, тому держава постійно втрачає дорогоцінний час у цьому глобальному змаганні, оскільки рівень відставання збільшується вже не лише порівняно з розвиненими країнами, а й із сусідніми.



## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЛЯ СЕСТЕЙНОВОЇ ...**

---

Цікавим є також досвід Казахстану, хоча ця країна не є сусідньою для України, але вона, як і Україна, є країною, що розвивається, і членом СНД. Казахстан зробив ставку на технологічну модернізацію економіки, а саме цифрову трансформацію на основі концепту Четвертої промислової революції 4.0. Для цього була ухвалена стратегія розвитку «Казахстан-2050», а також державна програма «Цифровий Казахстан» на 2018–2022 роки. Ініціативною стороною була влада Казахстану, що демонструє необхідність зацікавленості в цифровій трансформації з боку державних органів. Тому для України такий досвід може бути корисним.

Польща в рейтингу (The Global, 2020) посідає тридцять сьоме місце, і польський уряд має на меті покращити свої позиції. Щоб допомогти польській промисловості перейти на новий рівень, у 2019 році уряд запустив свою платформу «Індустрія 4.0». Мета проєкту – збільшити інноваційність польських компаній, популяризувати знання про процеси 4.0 та розвивати компетенції в таких сферах, як робототехніка та автоматизація. Уряд надає низку стимулів для підтримання передового виробництва та промислової трансформації через податкові пільги й надійну систему грантів для підтримки досліджень та інновацій навколо виробництва. Гранти надають на підтримку галузевих досліджень та експериментальних засобів виробництва, які, ймовірно, будуть впроваджені у виробництво. Ці проєкти з бюджетом 200 мільйонів доларів США контролюються Національним центром досліджень і розробок та Агентством розвитку промисловості. Конкретні європейські проєкти в рамках Оперативної програми «Інтелектуальний розвиток» також можуть бути присвячені інноваційним проєктам. У 2019 році компанії могли подати заявки на суму 395 мільйонів доларів США на субвенції для інновацій у своїх компаніях, а також майже на 300 мільйонів доларів США – на дослідження та розробки (Poland, 2022). Досвід Польщі в цьому плані може бути корисним для України, оскільки це країна-сусідка, що має подібні до

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

України риси. Адже, наприклад, у рейтингу країн із глобального індексу інновацій (англ. Global Innovation Index) Польща посідає тридцять восьму позицію, а Україна – сорок п'яту, тобто вони перебувають дуже близько. Цей рейтинг відображає спроможність та успіх країн в інноваціях. Його обчислюють за допомогою взяття простого середнього з балів за двома субіндексами – субіндексом інноваційних ресурсів та субіндексом інноваційних результатів. Рейтинг глобального індексу інновацій деяких країн наведено в таблиці 1.10.

**Таблиця 1.10** – Рейтинг глобального індексу інновацій, 2020 р.

Позиція	Країна / економіка	Результат
1	Швейцарія	66,08
2	Швеція	62,47
3	США	60,56
4	Великобританія	59,78
5	Нідерланди	58,76
6	Данія	57,53
7	Фінляндія	57,02
8	Сингапур	56,61
9	Німеччина	56,55
10	Південна Корея	56,11
11	Гонконг	54,24
12	Франція	53,66
13	Ізраїль	53,55
14	Китай	53,28
15	Ірландія	53,05
16	Японія	52,70
17	Канада	52,26
18	Люксембург	50,84
19	Австрія	50,13
20	Норвегія	49,29
28	Італія	45,74
30	Іспанія	45,60
38	Польща	39,95
45	Україна	36,32
48	Індія	35,59
77	Казахстан	28,56

Джерело: побудовано авторами на основі даних (The Global, 2020).

Як бачимо з таблиці 1.10, у двадцятці рейтингу перебувають ті самі країни, що й у рейтингу індексу конкурентоспроможності 4.0. Сингапур посідає восьме місце, тому в плані інновацій він на сьогодні не є світовим лідером. Лідером є Швейцарія, яка в рейтингу індексу конкурентоспроможності 4.0 перебуває на п'ятому місці. Тобто у Швейцарії на сьогодні найбільш розвинена інноваційна економіка у світі, тому її досвід реалізації «Швейцарської інновації» та інших програм у руслі промислової революції 4.0 може бути корисним не лише Україні, а й взагалі всім країнам. На другому місці – Швеція, що свідчить про поточну успішність стратегічної інноваційної програми «Виробництво 2030», тому цей досвід також буде цікавим для всіх. Швеція в рейтингу індексу конкурентоспроможності 4.0 у 2019 році посідала восьме місце, і прогрес в інноваційному розвитку повинен призвести до зростання її конкурентоспроможності в недалекому майбутньому. США в рейтингу глобального індексу інновацій займає третю сходинку, що є також відмінним результатом та свідчить про вдале впровадження «Промислового інтернет-консорціуму». Крім консорціуму, в США діють інші програми й стратегії в руслі сучасних трендів промислових революцій, тому Україні потрібно розвивати відносини з цією країною не лише в політичному та безпековому плані, а й в інноваційно-економічному. Стратегічне партнерство та обмін досвідом України зі США дасть користь обом сторонам співробітництва.

На четвертому місці рейтингу глобального індексу інновацій – Великобританія. Це значно краща позиція, ніж у рейтингу індексу конкурентоспроможності 4.0, де Великобританія посідає дев'яте місце, що свідчить про успішність «Виробничої катапульти високої вартості» в розвитку інновацій. А розвиток інновацій у результаті приведе до зростання конкурентоспроможності. На п'ятому місці – Нідерланди, що майже збігається з рейтингом конкурентоспроможності. Такі позиції свідчать про стійкість розвитку цієї країни та її

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

всеохоплююче лідерство у світі в плані розвитку. Їх «Програма впровадження інтелектуальної промисловості» на цьому етапі є зразком для інших країн. Данія посідає шосте місце, що трохи краще, ніж у рейтингу конкурентоспроможності. Тобто «Виробнича академія Данії» дозволяє країні інноваційно розвиватися та мати конкурентоспроможну економіку. Фінляндія перебуває на сьомому місці, що вище за одинадцяте місце в рейтингу конкурентоспроможності. Сингапур посідає восьме місце, що є значно нижчим, ніж у рейтингу конкурентоспроможності, хоча й у десятці найкращих. Але основною метою все ж таки є більша конкурентоспроможність, тому «Сингапурський виробничий консорціум» є успішною практикою з погляду кінцевого результату. Хоча про кінцевий результат більш доречно говорити після завершення реалізації відповідних програм. Німеччина посідає дев'яте місце, що дуже близько до позиції в рейтингу конкурентоспроможності. Проект «Індустрія 4.0», що реалізується в цій країні, є зразковим для багатьох країн, зокрема й для України, оскільки Німеччина є однією з перших країн, де сформували концепцію «Індустрії 4.0». Південна Корея займає десяту сходинку і є прикладом для таких країн, як Україна, оскільки вона починала свій значний економічний стрибок із подібних з Україною позицій.

Цікавою є позиція Китаю в рейтингу глобального індексу інновацій, де він посідає чотирнадцяте місце, тому що в рейтингу конкурентоспроможності Китай – на двадцять восьмій сходинці. Виявляється, що стратегічний план «Зроблено в Китаї 2025» поки що є більш успішним із погляду розвитку інновацій. Але, як зазначалося раніше, це в кінцевому підсумку повинно привести до підвищення конкурентоспроможності економіки.

Україна в рейтингу глобального індексу інновацій на три сходинки випереджає Індію й на тридцять дві – Казахстан. Тому в даному разі щодо розвитку інновацій, ці дві країни мало що можуть дати Україні, проте їх досвід із підвищення конкурентоспроможності може бути цікавим.

## **Цікава інформація та довідкова література**

1. Advanced Technologies for Industry (ATI) project. URL: <https://ati.ec.europa.eu/about/what-is-ati>.
2. Claudio Ramadori. Made in China 2025 – Everything You Need to Know. New Horizons Global Partners. 2021. URL: <https://nhglobalpartners.com/made-in-china-2025>.
3. Digital Economy and Society Index 2017. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>.
4. E-Government Development Index. 2020. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/180-Ukraine/dataYear/2020>.
5. E-Participation Index. 2020. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/180-Ukraine/dataYear/2020>.
6. Europe's One-Stop-Shop for Manufacturing Success. URL: <https://investinholland.com/doing-business-here/business-operations/advanced-manufacturing>.
7. France: Industrie du Futur. URL: [https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-06/DTM\\_Industrie%20du%20Futur\\_FR%20v1.pdf](https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-06/DTM_Industrie%20du%20Futur_FR%20v1.pdf).
8. High Value Manufacturing Catapult. URL: <https://hvm.catapult.org.uk>.
9. Industria Conectada 4.0. URL: <https://www.industriaconectada40.gob.es/programas-apoyo/Paginas/programas.aspx>.
10. Industrial Value Chain Initiative. URL: <https://iv-i.org/wp/en/about-us/whatsivi>.
11. Industrie 4.0. URL: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Home/home.html>.
12. La fabbrica del futuro. URL: <https://www.fabbricafuturo.it/il-progetto>.
13. Make in India. URL: <https://www.makeinindia.com/about>.
14. Manufacturing Academy of Denmark. URL: <https://en.made.dk/about>.

15. Measuring the Information Society Report 2017. Geneva, Switzerland: International Telecommunication Union. 2017. p. 45. URL: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017\\_Volume1.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume1.pdf).
16. Poland – Advanced Manufacturing. URL: <https://www.trade.gov/knowledge-product/poland-advanced-manufacturing>.
17. Produktion2030. URL: <https://produktion2030.se/en/about-us>.
18. Seven Steps towards Industry 4.0 for SMEs. URL: <https://www.hkpc.org/en/our-services/iiot/latest-information/7-steps-i40>.
19. Switzerland Innovation. URL: <https://www.switzerland-innovation.com/about-us>.
20. The Global Competitiveness Report 2019. The Global World Economic Forum. 2019. 648 p.
21. The Global Innovation Index 2020. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf).
22. The Industrial Internet Consortium. URL: <https://www.iiconsortium.org/about-us.htm>.
23. The Network Readiness Index. 2021. URL: <https://networkreadinessindex.org>.
24. The Singapore Manufacturing Consortium. URL: <http://www.singaporemanufacturingconsortium.com/about>.
25. The Web Index. URL: <https://thewebindex.org/report>.
26. Usine du Futur. URL: <https://www.usinefutur.fr>.
27. Будівництво. Платформа ефективного регулювання. URL: <https://regulation.gov.ua/dialogue/budivnytstvo>.
28. Використання інструментів електронної демократії органами державної влади та місцевого самоврядування. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
29. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

30. Гнучка розробка програмного забезпечення. Вікіпедія – Вільна енциклопедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Гнучка\\_розробка\\_програмного\\_забезпечення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Гнучка_розробка_програмного_забезпечення).
31. Жекало Г. І. Цифрова економіка України: проблеми та перспективи розвитку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2019. Вип. 26 (1). С. 56–60.
32. Коломієць Г. М., Дідорчук І. Л. Рейтинги країн за рівнем ІТ-сфери як індикатори розвитку актуальних форм суспільного багатства. *Бізнес Інформ*. 2015. № 11. С. 8–15.
33. Кононова Е. Ю., Ковпак Э. А. Статистические профили информационного общества: сравнительный анализ е-индексов. *Ефективна економіка*. 2015. № 5. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4111>.
34. Корнєєва Ю. В. Роль держави у сприянні інвестиціям у розвиток цифрової економіки. *Економіка прогнозування*. 2018. № 1. С. 120–134.
35. Ляшенко В. І. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку : монографія. НАН України, Інститут економіки промисловості. Київ, 2017. 252 с.
36. Мачуга Р. І., Борух О. С. Сучасний стан ринку інформаційно-комунікаційних технологій України. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2016. № 3. С. 260–264.
37. Мельников О. Ф., Кобзев І. В., Орлов О. В. Зарубіжний досвід створення електронного урядування на прикладі Великобританії. *Science and innovation: Collection of scientific articles*. Publishing house «BREEZE», Montreal, Canada, 2018. С. 185–191.
38. Мінцифри: Україна піднялася на 29 позицій у рейтингу індексу електронної участі ООН. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mincifri-ukrayina-pidnyalasya-na-29-rozicij-u-rejtingu-indeksu-elektronnoyi-uchasti-oon>.
39. Семенченко А., Журавльов А. Вимірвальна система розвитку інформаційного суспільства та електронного

урядування: інструмент формування й реалізації державної політики і протидії корупції. *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України*. 2012. Вип. 1. С. 107–120.

40. Штець Т. Ф. Світовий досвід впровадження механізмів державного регулювання розвитку сектору цифрової економіки. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2019. № 1 (53). С. 84–89.



## **РОЗДІЛ 2**

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ**

*2.1 Аналіз досвіду країн ОЕСР щодо ролі цифрових та економічних трансформацій у забезпеченні сталого розвитку.*

*2.2 Соціально-економічні та екологічні фактори смертності в ЄС.*

*2.3 Досвід ЄС в цифрових трансформаціях суспільства.*

#### **2.1 Аналіз досвіду країн ОЕСР щодо ролі цифрових та економічних трансформацій у забезпеченні сталого розвитку<sup>1</sup>**

Перехід до сталого розвитку в сучасних умовах важко здійснити без цифрової трансформації глобальної економіки. Основними технологіями, що забезпечують цифровізацію різних сфер суспільного життя, є віртуальна та доповнена реальність, адитивні технології, штучний інтелект, блокчейн, Інтернет речей та ін. Світовий банк також наголошує на важливості цифрової трансформації для економічного зростання, нових робочих місць, послуг, оскільки останні допомагають підприємствам бути більш продуктивними, людям легше знайти роботу / розширити свої можливості, а уряди можуть надавати кращі державні послуги всім громадянам (World Bank, 2021).

Зв'язки між цифровими трансформаціями та сталим розвитком не такі однозначні. З одного боку, цифровізація робить позитивний внесок у стійкість через дематеріалізацію виробництва та споживання, як згадувалося вище. З іншого боку, цифрові перетворення можуть негативно впливати на економічний, соціальний та екологічний розвиток. Тому всі ці

---

<sup>1</sup>Підрозділ 2.1 «Аналіз досвіду країн ОЕСР щодо ролі цифрових та економічних трансформацій у забезпеченні сталого розвитку» містить результати дослідження «Фундаментальні основи фазового переходу до адитивної економіки: від проривних технологій до інституційної соціологізації рішень» (номер д/р 0121U109557), що фінансується з держбюджету України.

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

аспекти потребують подальших досліджень, щоб сприяти сталому розвитку більш ефективним способом.

Щоб залишатися конкурентоспроможними в епоху цифрових технологій, підприємствам потрібні нові підходи та передові практики для інноваційного розвитку як ключового аспекту бізнесу. Опитування, проведене McKinsey & Company, демонструє вплив пандемії COVID-19 на впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси підприємств в усьому світі. Таким чином, під час пандемії споживачі почали набагато більше використовувати цифрові додатки для купівлі товарів і послуг. Глобальні показники кількості взаємодій між компаніями та клієнтами через онлайн-спілкування зросли з 36 % у 2019 році до 58 % у 2020 році. Існує аналогічний показник, який демонструє роль карантинних обмежень щодо кількості товарів і послуг, які були частково не доступні. Крім того, більшість працівників підприємств, які оцифрували надання товарів і послуг, упевнені, що цифрові трансформації (віддалена робота, онлайн-спілкування з клієнтами, впровадження високих технологій) не будуть нівельовані навіть після пандемії COVID-19 (McKinsey&Company, 2020). Європейський центральний банк провів опитування 74 великих нефінансових компаній, половина з яких виробляли товари, інші були постачальниками послуг, щоб з'ясувати, які цифрові технології використовують великі європейські компанії для ведення бізнесу. Подібні результати обговорювали І. Картанайте та ін. (Kartanaitè, 2021). Результати засвідчили, що більшість опитаних компаній використовують різні цифрові технології, серед яких лідирують аналізування великих даних (87 %) і хмарне сховище (82 %). У сегменті B2C широко використовують технології електронної комерції. Промислові підприємства також застосовують штучний інтелект, Інтернет речей, робототехніку та 3D-друк (Європейський центральний банк, 2021). Однією з найбільших галузей, де вже використовують 3D-принтери, є автомобільна промисловість (здебільшого друкують коробки передач та дверні ручки). Однак

є компанії, які вже володіють технологією друку кузовів автомобілів. Існують різні оцінки впливу адитивних технологій на світову економіку загалом та енергетику зокрема. Так, за словами М. Геблера та ін., використання 3D-принтерів дозволить скоротити глобальне споживання енергії на 2,54–9,3 ЕДж і викиди CO<sub>2</sub> – на 130,5–525,5 Мт до 2025 року (Gebler, 2014). Адитивні технології наочно демонструють одну з найважливіших переваг цифровізації – дематеріалізацію глобальної економіки, що може привести до значних можливостей (менше викидів CO<sub>2</sub> і, як наслідок, пом'якшення кліматичних змін).

Різні вчені досліджували зв'язок між цифровізацією та сталим розвитком. Так, С. Бутані та Дж. Палівал сформулювали модель «5Cs of Inclusive Sustainable Growth», суть якої полягала в характеристиці цифрових технологій, необхідних для переходу до сталого розвитку. Автори також наголосили на позитивних ефектах цифровізації: кращі умови життя, активна громадська участь, динамічний розвиток міст, прозоре урядування тощо, що сприятиме формуванню свідомої, конкурентоспроможної особистості, яка стане «агентом змін» до сталого розвитку (Bhutani, 2015). М. Йованович та ін. (Jovanovich, 2015) розглянули наявні інструменти для аналізування рівня цифровізації країни (зокрема, спеціальні індекси, опубліковані міжнародними організаціями). Вони зазначили, що цифровізація є поштовхом для трансформації економічних процесів як на мікро-, так і на макрорівні.

Існують різні підходи до вимірювання цифрових трансформацій та їх впливу на сталість. Наприклад, існує Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI), який щорічно публікує Європейська комісія (European Commission, 2021). Цей індекс узагальнює показники цифровізації країн-членів Європейського Союзу та допомагає відстежувати прогрес цих країн у цифровій трансформації. Методика рейтингування полягає в оцінюванні п'яти сукупних показників:

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

- 1) зв'язку (стаціонарний і мобільний зв'язок і наявність цін на нього);
- 2) людського капіталу (використання мережі «Інтернет», розвиток базових і розширених цифрових навичок);
- 3) використання інтернет-сервісів (використання пошукових систем, месенджерів тощо);
- 4) інтеграції цифрових технологій (диджиталізація бізнесу, електронна комерція);
- 5) цифрових державних послуг (електронне урядування, електронна охорона здоров'я).

Після оцінювання кожного з показників розраховують загальний показник цього показника за формулою, де  $b_i$  – оцінка за  $i$ -м показником;  $c_i$  – ваговий коефіцієнт кожного  $i$ -го показника:

$$DESI = \sum_1^5 b_i c_i \quad . \quad (2.1)$$

Сталий розвиток є складним процесом, що включає економічну, соціальну та екологічну частини. Інноваційні технології є ключовим рушієм економічного зростання в країнах і регіонах. Технологічний прогрес дозволяє організовувати виробництво ефективніше та виробляти кращі товари й послуги (Ruihui, 2021). Вей Чжан та інші співавтори вивчали вплив цифрової інфраструктури та цифрової інтеграції на загальну продуктивність деяких регіонів Китаю і виявили, що це позитивне й статистично значуще (Zhang, 2021). Соціальний розвиток є однією з найважливіших функцій держави, що забезпечується, зокрема, економічним зростанням. Соціальні, економічні та культурні наслідки революційних промислових технологій, а також енергоефективні перетворення для сталого розвитку були вивчені Сіневичені (Sinevičienė, 2021), Карінцевою (Карінцева, 2021), Климчуком (Климчук, 2020), Хоннінгал Гріттен (Honningdal Grytten, 2020). Вплив цифровізації на соціальний розвиток країни є комплексним, що наочно ілюструє

створення нових цифрових робочих місць. Так, Бальзмаєр і Вертер (Balsmeier, 2019) у своєму дослідженні продемонстрували, що інвестиції в цифрові технології збільшують кількість робочих місць для висококваліфікованих працівників і зменшують кількість таких робочих місць для некваліфікованих працівників.

Цифрові перетворення можуть забезпечити швидкозростаюче населення доступом до охорони здоров'я, освіти та банківських послуг. Оскільки кількість людей, які живуть за межею бідності, зменшується, а найпростіші електронні пристрої дешевшають, ІКТ стають доступними для людей у найменш розвинених країнах. До 2030 року цифровізація забезпечить доступ до електронної охорони здоров'я для 1,6 мільярда осіб, залучить майже 450 мільйонів до електронного навчання та заощадить 254 мільярди годин для працівників у різних секторах економіки (GeSI, 2015). Перехід цифрової економіки до сталого розвитку досліджували Веклич (Veklych, 2021) і Мельник (Melnyk, 2019). Інноваційні стратегії підвищення економічної ефективності та розвитку відновлюваної енергетики висвітлювали у своїх працях Курбатова (Kurbatova, 2020), Мельник (Melnyk, 2013), Шкарупа та ін. (Shkarupa, 2017).

Відповідно до концепції, розробленої Організацією економічного співробітництва та розвитку, вплив цифрових перетворень на довкілля можна поділити на такі категорії (OECD, 2019):

- прямий (ефект першого порядку) – передбачає безпосереднє використання природних ресурсів і викиди, спричинені виробництвом, використанням і розпорядженням товарами ІКТ;

- непрямий (ефект другого порядку) – передбачає використання цифрових технологій для підвищення ефективності використання ресурсів у виробництві (через оптимізацію виробничих потужностей та автоматизацію бізнес-процесів);

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

- системність (ефект третього порядку) – передбачає зміни в поведінці суб'єктів господарювання та інші нетехнологічні фактори внаслідок тенденції до впровадження цифрових технологій (Melnyk, 2021). Більшість дослідників вважають системний вплив цифрових трансформацій перспективним, але його результати мають значний часовий лаг.

Необхідно зазначити, що поділ ефектів на перший, другий і третій порядок є досить умовним, оскільки кожний із них може істотно впливати на довкілля.

Автори використали дані Світового банку про всі країни-члени ОЕСР (World Bank, 2021). Було кілька прогалин у даних для деяких конкретних штатів, заповнених лінійною апроксимацією з наявних даних для цього штату. Також не було доступних даних про нерівність доходів для Нової Зеландії, і цей штат не був внесений до списку. Тобто остаточні збалансовані дані містять інформацію про 37 економік країн-членів ОЕСР.

Цифровізація – складний процес, який можна охарактеризувати багатьма показниками. Як було зазначено, існують певні індекси, що мають на меті описати якість цифрових перетворень. Однак деякі з цих індексів стосуються обмеженої кількості країн (наприклад, DESI підсумовує показники цифровізації лише країн-членів Європейського Союзу), інші мають недосконалу методологію або описують лише певний аспект цифровізації (наприклад, електронне урядування).

Згідно з Ціллю 9 Цілей сталого розвитку уряди повинні значно розширити доступ до інформаційно-комунікаційних технологій і докласти зусиль для забезпечення універсального доступу до мережі «Інтернет». Частка експорту ІКТ та високих технологій у загальній структурі експорту повинна сприяти формуванню постіндустріальних секторів, що зменшує ступінь викидів CO<sub>2</sub>. Крім того, очікується, що експорт високих технологій та інвестиції в дослідження та розробки забезпечать високу додану вартість, що позитивно вплине на ВВП (Benetyte, 2021).

ВВП на душу населення в постійних цінах вважається одним із найкращих способів описати рівень економічного розвитку держави. Тому його використовують як залежну змінну в першій моделі регресії. Друга модель регресії використовує викиди CO<sub>2</sub> на душу населення як залежну змінну. Викиди CO<sub>2</sub> становлять глобальну загрозу довкіллю через їх вплив на зміну клімату. Хоча існує багато інших показників для характеристики стану довкілля, викиди CO<sub>2</sub> на душу населення є одним із найбільш широко використовуваних.

Для урізноманітнення регресійних моделей і нівелювання впливу пропущеної змінної також було додано кілька інших нецифрових показників. Вони складають частку міського населення, обсяг прямих іноземних інвестицій (у відсотках ВВП), індекс Джині. Насправді очікується, що не сама урбанізація, а пов'язана з нею концентрація капіталу, спеціалізація робочої сили є позитивними рушійними силами економічного зростання та покращання екологічної ситуації.

У другій регресійній моделі з CO<sub>2</sub> на душу населення як залежною змінною додатково використовують такі пояснювальні змінні, як частку послуг із доданою вартістю у ВВП (%), частку доданої вартості промисловості у ВВП (%). Її економічна, її екологічна моделі містять інституційну фіктивну змінну – членство в Європейському Союзі. ЄС є організацією зі спільною енергетичною стратегією, відображеною у звітах ЄС про енергетичний союз (Shevchenko et al., 2009). Таким чином, важливо дослідити, який вплив має членство в ЄС на кількість викидів CO<sub>2</sub> на душу населення.

Опис першої регресійної моделі наведено нижче.

$$ВВП_t = F(iiu_t, ie_t, hte_t, rd_t, up_t, fdi_t, gin_t, eu_t), \quad (2.2)$$

де залежною змінною є ВВП<sub>t</sub> (ВВП на душу населення (у постійних цінах)).

Незалежні змінні вміщують:

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

$iiu_t$  – кількість користувачів мережі «Інтернет» серед усього населення, %;

$ie_t$  – частка ІКТ у загальній структурі експорту, %;

$hte_t$  – частка високотехнологічного експорту в загальній структурі експорту, %;

$rd_t$  – витрати на дослідження та розробки в частках ВВП, %;

$up_t$  – частка міського населення, %;

$fdi_t$  – сума прямих іноземних інвестицій, % ВВП;

$gin_t$  – індекс Джині;

$eu_t$  – інституційна фіктивна змінна – членство в ЄС (1 – член ЄС, 0 – не член ЄС).

Наступна модель регресії описана нижче.

$$CO_{2t} = F(gdp_t, iiu_t, ie_t, hte_t, rd_t, sva_t, iva_t, up_t, fdi_t, gin_t, eu_t), \quad (2.3)$$

де залежною змінною є  $CO_{2t}$  (кількість викидів  $CO_2$  на душу населення в метричних тоннах).

Незалежні змінні вміщують:

$gdp_t, iiu_t, ie_t, hte_t, up_t, fdi_t, gin_t$  і  $eu_t$  (як пояснюється в моделі ВВП вище);

$sva_t$  – частка доданої вартості послуг у ВВП, %;

$iva_t$  – частка доданої вартості промисловості у ВВП, %.

Після обговорення методології та описування даних необхідно побудувати належну економетричну модель для оцінювання відповідних економічних й екологічних ефектів процесів, пов'язаних із цифровими трансформаціями. Результати такого оцінювання наведені в таблиці 2.1.



## РОЗДІЛ 2. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ...

**Таблиця 2.1** – Емпіричні результати впливу цифрових чинників на ВВП на душу населення (в постійних цінах)

Регресія GLS із випадковими ефектами Групова змінна: id R-sq: у межах = 0,1262 між = 0,2837 загалом = 0,2771 Wald chi2(8) = 66.80 corr(u_i, X) = 0 (assumed)				Кількість обстежень = 444 Кількість груп = 37 обстежень на групу: min = 12 avg = 12.0 max = 12 Prob > chi2 = 0.0000		
gdp	Coef.	Std. err.	z	P >  z	[95 % conf.	Interval]
iiu	69.73237	17.61761	3.96	0.000	35.20249	104.2623
ie	72.09732	51.80319	1.39	0.164	-29.43507	173.6297
ht	.2285991	.3181223	0.72	0.472	-.3949091	.8521073
rd	-442.504	547.212	-0.81	0.419	-1515.02	630.0118
up	299.7267	131.7965	2.27	0.023	41.4103	558.0432
fdi	-13.04004	10.94944	-1.19	0.234	-34.50055	8.420477
gin	-196.6199	100.698	-1.95	0.051	-393.9843	.7445448
eu	-2736.184	4722.086	-0.58	0.562	-11991.3	6518.934
_cons	15005.01	11259.05	1.33	0.183	-7062.331	37072.34

Джерело: побудовано авторами.

Результати регресійного аналізу демонструють, що доступ до мережі «Інтернет» як економетричний інструмент досягнення цифровізації та зниження транзакційних витрат має позитивний і статистично значущий вплив на ВВП на душу населення. Так, у разі збільшення користувачів мережі «Інтернет» на 1 % ВВП на душу населення зростає в середньому на 69,73 дол. Крім того, частка експорту ІКТ та високих технологій у його загальній структурі позитивно впливає на ВВП на душу населення, але цей вплив є статистично не значущим. Подібні результати були одержані (PricewaterhouseCoopers, 2013). Так, їх аналізування засвідчило, що в разі зростання цифровізації в країні на 10 пунктів (розраховано за методологією PwC) ВВП на душу населення зростає на 0,75 %, а безробіття в середньому

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

зменшується на 1,02 %. Крім того, якщо країни з економікою, що розвивається, зможуть подвоїти рівень цифровізації, це призведе до загального збільшення світового ВВП на 4,4 трильйона доларів, додаткових 930 мільярдів доларів сукупного доходу та додаткових 64 мільйонів робочих місць для людей із низькими доходами.

Прямі іноземні інвестиції виявилися незначущим фактором, тоді як збільшення рівня урбанізації на один відсоток призводить до зростання ВВП на душу населення на 299 доларів США, це означає, що урбанізація та пов'язана з нею концентрація капіталу є позитивними рушійними силами економічного зростання. Також збільшення коефіцієнта Джині на один процентний пункт призвело до зниження ВВП на 196 дол. США на душу населення через структурні зрушення в сукупному попиті.

Крім того, серед нецифрових факторів частка міського населення має статистично значущий позитивний вплив на ВВП на душу населення.

**Таблиця 2.2** – Емпіричні результати впливу цифрових факторів на викиди CO<sub>2</sub> на душу населення

Регресія GLS із випадковими ефектами Групова змінна: id R-sq: у межах = 0,1977 між = 0,004 загальний = 0,002 Wald chi2(8) = 79.86 corr(u_i, X) = 0 (assumed)				Кількість обсервації = 444 Кількість груп = 37 Показники на групу: min = 12 avg = 12.0 max = 12 Prob > chi2 = 0.0000		
co2	Coef.	Std. err.	z	P >  z	[95 % conf.	Interval]
ie	.0215052	.0185042	1.16	0.245	-.0147624	.0577728
ht	-.0001307	.0001145	-1.14	0.254	-.0003551	.0000937
rd	.3235669	.1895172	1.71	0.088	-.0478799	.6950137
sva	.0017258	.0577438	0.03	0.976	-.11145	.1149016
iva	.1166888	.053321	2.19	0.029	.0121815	.2211962
up	-.1409351	.0378489	-3.72	0.000	-.2151176	-.0667526
fdi	.0022566	.0039558	0.57	0.568	-.0054966	.0100097
gin	-.1238433	.0342205	-3.62	0.000	-.1909143	-.0567723
eu	-2.00937	1.330414	-1.51	0.131	-4.616934	.5981945
_cons	20.35112	5.747713	3.54	0.000	9.085806	31.61643

Джерело: побудовано авторами.

Результати регресійного аналізу засвідчують, що статистично не значущий вплив на викиди CO<sub>2</sub> на душу населення має покращання цифрових перетворень (як за показником користувачів мережі «Інтернет», так і за часткою високотехнологічного експорту).

Крім того, серед нецифрових факторів індекс Джині має статистично значущий вплив на викиди CO<sub>2</sub>, а збільшення коефіцієнта Джині на один процентний пункт приводить до зниження CO<sub>2</sub> на душу населення на 0,12 тонни на душу населення. Збільшення нерівності приводить до зменшення викидів вуглекислого газу через нерівномірне споживання

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

енергетичних ресурсів. Поліпшення досягнень, пов'язаних з урбанізацією, приводить до зменшення викидів CO<sub>2</sub> на душу населення.

Інституційна змінна показала, що членство в ЄС має статистично не значущий вплив на викиди CO<sub>2</sub>. Цей результат відрізняється від Kahouli (2019), який підкреслив, що країни ЄС ОЕСР мають кращі екологічні показники, ніж члени ОЕСР, які не входять до ЄС.

Згідно з результатами дослідження основним завданням для політиків є сприяння цифровим перетворенням для економічного зростання. Доведено, що цифровізація позитивно впливає на економічну, але не екологічну успішність країни. Пропонуються певні рекомендації для політиків:

- настійно рекомендується забезпечити доступ до мережі «Інтернет» для всіх груп населення. Це можна успішно реалізувати за допомогою співпраці з приватними компаніями (інтернет-провайдерами);

- важливо розширювати мережу мобільного зв'язку за допомогою створення державних програм;

- саме уряди повинні стимулювати інновації за допомогою політичних механізмів. Наприклад, політики повинні надавати певні фіскальні стимули (податкові субсидії, гранти) для високотехнологічних компаній, забезпечувати верховенство права у сфері прав інтелектуальної власності, закуповувати більше інноваційних товарів і послуг (Makarenko, 2021).

Цифрові трансформації є важливим інструментом реалізації переходу до сталого розвитку, зокрема, через Цілі сталого розвитку. Вплив цифровізації на економічний та екологічний розвиток країн-членів ОЕСР доводить ефективність інвестування в цифровізацію для сприяння економічному зростанню. Отже, результати регресійного аналізу показують, що кількість користувачів мережі «Інтернет» серед усього населення має позитивний і статистично значущий корелятив ВВП на душу населення. Коли кількість користувачів мережі «Інтернет» зростає на 1 %, ВВП на душу населення зростає в середньому на

69,73 долара США. Крім того, частка експорту ІКТ та високих технологій у його загальній структурі позитивно впливає на ВВП на душу населення, але цей зв'язок є статистично не значущим. Кількість користувачів мережі «Інтернет» серед усього населення має статистично не значущий вплив на викиди CO<sub>2</sub> на душу населення. Навпаки, процеси, пов'язані зі сприянням урбанізації, зменшенням нерівності доходів і зменшенням частки промислового виробництва, є важливими рушійними силами скорочення CO<sub>2</sub> на душу населення.

Крім того, на скорочення викидів CO<sub>2</sub> впливає збільшення частки високотехнологічного експорту в загальній структурі експорту, проте ці зв'язки статистично не значущі. Інституційна змінна показала, що членство в ЄС має статистично не значущі зв'язки з ВВП на душу населення та викидами CO<sub>2</sub> на душу населення. Основний висновок полягає в тому, що цифрові трансформації сприяють дематеріалізації економічних систем, економічному зростанню, але не стимулюють скорочення CO<sub>2</sub>.

### **2.2 Соціально-економічні та екологічні фактори смертності в ЄС**

Смертність – одна із завжди актуальних тем. Щодо впливу різних факторів на смертність, проведено велику кількість досліджень. Існує база даних смертності Всесвітньої організації охорони здоров'я. Існує компіляція даних про смертність, які щорічно повідомляються державами-членами з їх систем реєстрації актів цивільного стану (World, 2022).

Статистику смертності та демографічну статистику загалом широко використовують для планування дій, а також моніторингу й оцінювання програм у низці сфер соціальної та економічної політики. До них належать:

- політика щодо сімей;
- оцінювання економічного впливу демографічних змін;
- аналізування старіння населення та його впливу на стійкість і добробут;

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

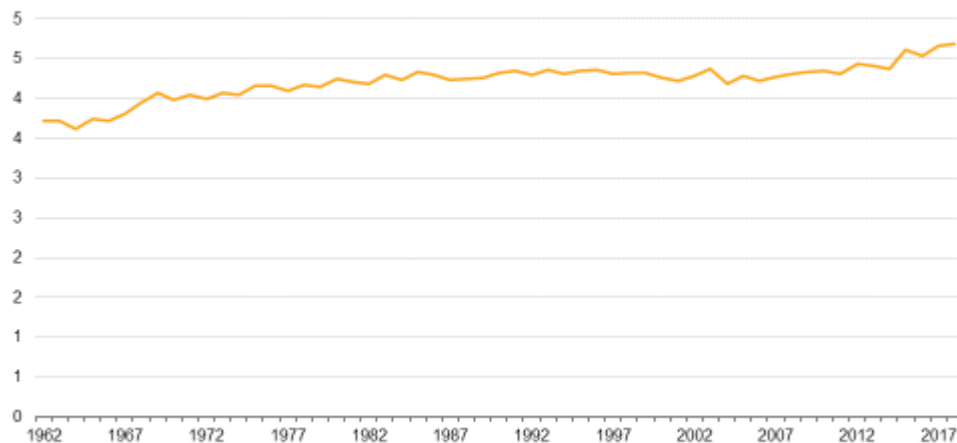
- розрахунок показників «на душу населення»;
- визначення кількості голосів, якими кожна держава-член має кваліфіковану більшість голосів у Раді для ухвалення рішень ЄС (World, 2022).

Основна мета цього дослідження полягає в тому, щоб знайти ключові змінні, які впливають на рівень смертності та соціальну безпеку на додаток до популярних факторів.

Для проведення дослідження були використані такі методи, як абстрактно-логічний, узагальнення та аналіз. Крім того, ми використовували алгоритми Stata для створення регресії, щоб дослідити, який вплив мають різні фактори на важливі показники соціальної безпеки.

У 2018 році в ЄС-27 померло 4 693 000 осіб, порівняно з 4 660 000 – у 2017 році. Річна кількість смертей є найвищою за останні п'ять десятиліть (рис. 2.1). Загальний рівень смертності, який є кількістю смертей на 1 000 осіб, оцінювали як 10,5 у ЄС-27 у 2018 році, що дорівнює показнику 2017 року (Mortality, 2022).

**Number of deaths, EU-27, 1962-2018**  
(million)



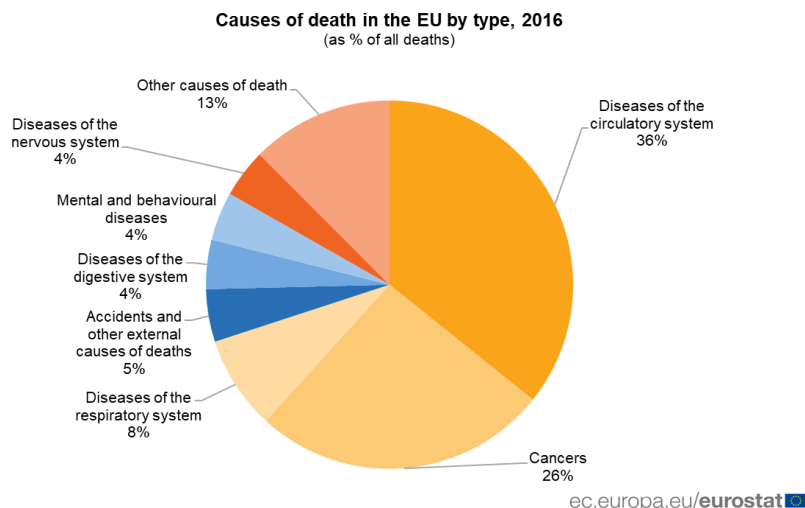
Note: Excluding French overseas departments before 1998.  
Source: Eurostat (online data code: demo\_gind)

eurostat

**Рисунок 2.1** – Кількість смертей, ЄС-27, 1962–2018  
Джерело: побудовано авторами на основі даних (Mortality, 2022).

У 2016 році в Європейському Союзі (ЄС) померло 5,1 мільйона осіб, що приблизно на 80 000 менше, ніж у попередньому році. Третина цих смертей припала на осіб віком до 75 років (1,7 мільйона, 33 %), тоді як у 2016 році 1,5 мільйона осіб померли віком від 75 років до 85 років (29 %); 1,9 мільйона смертей стосувалися осіб віком 85 років і старше (38 %) (Causes, 2022).

Трохи більше ніж 1,8 мільйона осіб померли від захворювань системи кровообігу (переважно інфарктів та інсультів), а 1,3 мільйона – померли від раку у 2016 році. Це були дві основні причини смертей в ЄС, пов'язані з 36 % і 26 % усіх смертей відповідно (рис. 2.2) (Causes, 2022).



**Рисунок 2.2** – Причини смертей у ЄС за типом, 2016 рік  
Джерело: побудовано авторами на основі даних (Causes, 2022).

У 2017 році в країнах ЄС померло понад 4,6 мільйона осіб (рис. 2.3). Основними причинами смертей у країнах ЄС є хвороби системи кровообігу та різні види раку, а також респіраторні захворювання й зовнішні причини смерті (Health, 2022).

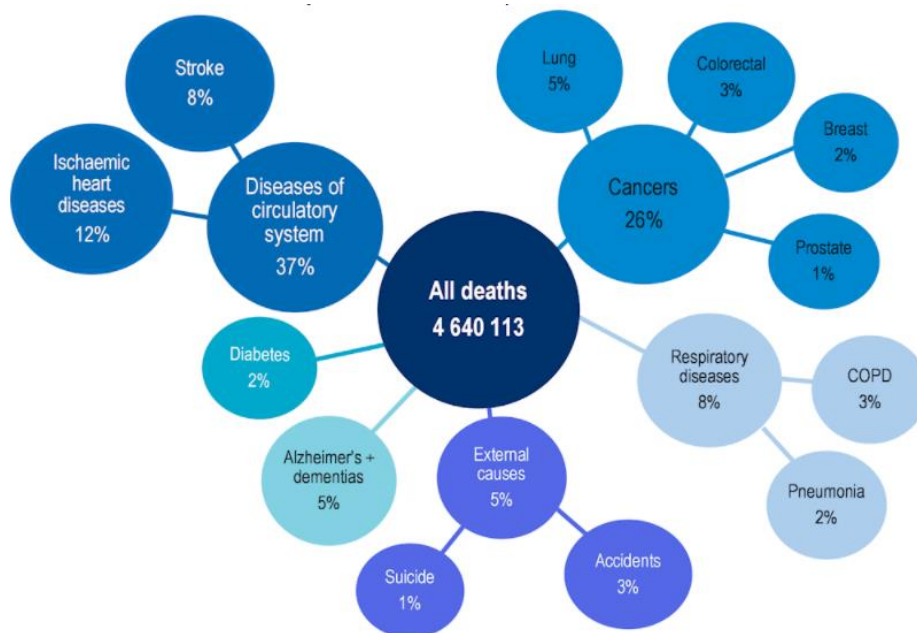
## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Хвороби системи кровообігу залишаються основною причиною смерті в ЄС, на них припадає близько 1,7 мільйона смертей у 2017 році, або 37 % усіх смертей (Health, 2022).

У 2017 році в країнах ЄС близько 1,2 мільйона осіб померли від раку, що становить 26 % усіх смертей (25 % серед жінок і 28 % серед чоловіків) (Health, 2022).

Після захворювань системи кровообігу та раку респіраторні захворювання є третьою провідною причиною смерті в країнах ЄС, спричинивши близько 366 000 смертей у 2017 році, або 8 % усіх смертей (Health, 2022).

Зовнішні причини смерті, включаючи нещасні випадки, самогубства, вбивства та інші насильницькі причини смерті, спричинили 4 % всіх смертей серед жінок і 5 % смертей серед чоловіків у країнах ЄС у 2017 році (Health, 2022). Основні причини смерті відрізняються між соціально-економічними групами, пояснюючи розрив в очікуваній тривалості життя. Соціальні відмінності зазвичай більші для причин смерті, яких можна уникнути (Health, 2022).



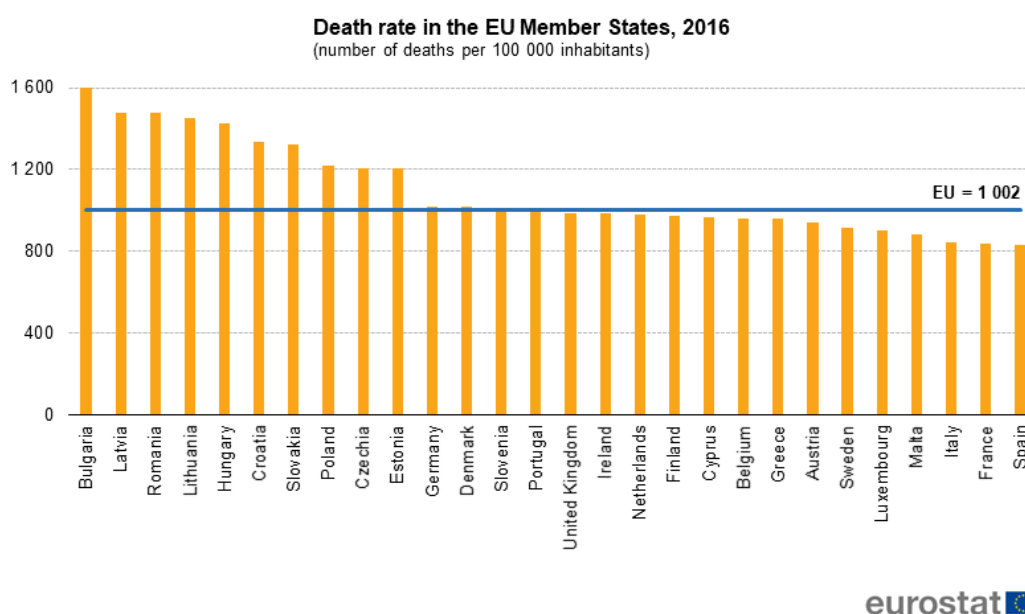
**Рисунок 2.3** – Основні причини смертності в країнах ЄС, 2017 р.  
Джерело: побудовано авторами на основі даних (Health, 2022).



## РОЗДІЛ 2. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ...

Болгарія мала найвищий рівень смертності в ЄС у 2016 році з 1 602 смертей на 100 000 жителів, потім – Латвія та Румунія (обидві – 1 476). На протилежному кінці шкали найнижчий рівень смертності серед країн-членів ЄС зафіксований в Іспанії (829 смертей на 100 000 жителів) (Causes, 2022).

Рівень смертності становив у середньому 1 002 смерті на 100 000 жителів ЄС у 2016 році (Causes, 2022). Найвищий рівень смертності в Болгарії, найнижчий – в Іспанії.



**Рисунок 2.4** – Рівень смертності в країнах-членах ЄС, 2016 р.

Джерело: побудовано авторами на основі даних (Causes, 2022)

У дослідженні NLCS-AIR «Довгостроковий вплив забруднення повітря на респіраторну та серцево-судинну смертність у Нідерландах» було встановлено зв'язок між загальним забрудненням повітря й захворюваністю на рак легенів, а смертність була загалом вищою серед осіб із низьким рівнем освіти та низьким споживанням фруктів, але відмінності між цими змінними не були статистично значущими. Зв'язок фонового забруднення повітря та змінних інтенсивності руху із серцево-судинною смертністю залишився після поправки на шум

транспорту. Лише рівень шуму на дорозі понад 65 дБ був пов'язаний зі смертністю від серцево-судинних захворювань. Немає очевидного зв'язку між серцево-легеневою смертністю та проживанням поблизу шосе (Effects, 2009).

Варто також відзначити дослідження Гретхен А. Стівенс, Родріго Х. Діаска та Маджида Ецатіба на тему «Вплив трьох екологічних ризиків на різницю в смертності в мексиканських громадах». У статті було досліджено вплив забрудненої води та санітарії на смертність, забруднення повітря в приміщеннях від використання твердого палива в домашніх умовах і забруднення довкілля міста твердими частинками в Мексиці. Також оцінено відмінності в смертності, спричинені кожним фактором ризику, між муніципіями (округи) проживання та соціально-економічний статус муніципію. Упродовж 2001–2005 років забруднена вода та санітарія, побутове використання твердого палива та забруднення міста твердими частинками спричинили 3 000, 3 600 та 7 600 смертей за 1 рік відповідно (Stevens, 2022)

Дж. В. Джонсон, В. Стюарт, Е. М. Холл, П. Фредлунд, Т. Теорелл досліджували сукупний вплив організації роботи – психологічних вимог, контролю за роботою та соціальної підтримки – на проспективно виміряний ризик смертності від серцево-судинних захворювань. У статті «Довготривале психосоціальне робоче середовище та смертність від серцево-судинних захворювань серед шведських чоловіків» було продемонстровано ризик смертності від серцево-судинних захворювань унаслідок впливу на роботу після коригування віку року останньої роботи, паління, фізичних вправ, освіти, соціального класу, національності та фізичних вимог до роботи. У працівників із низьким контролем роботи був відносний ризик серцево-судинної смертності. Працівники, які одночасно зазнавали слабого контролю та низької підтримки, мали відносний ризик. Довготривалий вплив низького контролю над роботою є фактором ризику смертності від серцево-судинних захворювань. Результати засвідчують, що тривалий вплив таких

психосоціальних факторів, як низький рівень контролю роботи на робочому місці, пов'язаний із підвищеним ризиком смертності від серцево-судинних захворювань (Johnson, 2022)

У дослідженні *Global and Regional Patterns in Cardiovascular Mortality from 1990 to 2013* було встановлено, що серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишаються домінуючою причиною смерті навіть серед осіб віком 40 років. Рівень смертності від серцево-судинних захворювань різко знизився за останні два десятиліття, але кількість років життя, втрачених через передчасну смерть від серцево-судинних захворювань, зростає в регіонах із низьким і середнім рівнями доходу. Ішемічна хвороба серця та інсульт залишаються основними причинами передчасної смерті у світі. Однією з цілей ООН є скорочення передчасних серцево-судинних захворювань (ССЗ) на 25 % до 2025 року (Global, 2015).

Неха Байролія, Гюнтер Фінк у своєму обсерваційному дослідженні «Причини смерті та показники дитячої смертності серед доношених дітей у Сполучених Штатах Америки між 2010 і 2012 роками» показали, що щорічно в США помирає понад 7 000 доношених немовлят. Результати, наведені в їх праці, свідчать про те, що значній частині цих смертей можна запобігти. Потенційні покращання видаються особливо великими для раптової несподіваної смерті в дитинстві, де дуже низькі показники були досягнуті в кількох штатах, тоді як середні показники смертності залишаються високими в більшості інших регіонів. Автори дослідження встановили, що, враховуючи високий тягар смертності через синдром раптової дитячої смерті та задиху, політичні зусилля щодо сприяння додержанню рекомендованих умов сну можуть стати ефективним першим кроком у цьому напрямку (Bairoliya, 2012).

Дослідження на тему «Зв'язок між смертністю та витратами на охорону здоров'я: стійка оцінка системи охорони здоров'я» (Фібі Асантеуа Овусу, Самуель Асумаду Саркодї, Пол Андреас Педерсен) спрямоване на вивчення загального впливу витрат на охорону здоров'я на материнську та дитячу смертність. Ця

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

проблема розглядається, тому що матері й немовлята є переважно вразливими в суспільстві, а державні витрати на охорону здоров'я здебільшого не класифікуються за типом догляду. Стан здоров'я загалом, а також рівень смертності на різних етапах життя в розвинених країнах, країнах, що розвиваються, і найменш розвинених країнах різняться залежно від кількох факторів. Уряд / медичне страхування / приватні фонди є лише кількома факторами, через які рівень смертності сильно відрізняється від країни до країни. Під час оцінювання стану здоров'я в будь-якій країні показники материнської й дитячої смертності через хвороби, яких можна уникнути або вилікувати, відіграють важливу роль в оцінюванні стану здоров'я населення, якості медичної допомоги, рівня бідності та соціально-економічного статусу. Приблизно 303 000 жінок померли в усьому світі впродовж 2015 року під час вагітності та пологів, причому більшість смертей зафіксовано в країнах із низьким і середнім рівнями доходу. У 2016 році було зареєстровано 2,6 мільйона неонатальних смертей (Ovusu, European, 2022). Дослідження продемонстрували, що збільшення витрат на охорону здоров'я зменшить материнську й дитячу смертність (Ovusu, 2022).

Захворювання системи кровообігу є найпоширенішою причиною смерті в ЄС. Тому потрібно також розглянути так звану серцево-судинну революцію. Серцево-судинні захворювання (ССЗ) мають серйозні економічні наслідки, що впливають на окремих осіб, систему охорони здоров'я та суспільство в усьому світі. Всесвітня федерація серця підрахувала, що до 2030 року загальна глобальна вартість серцево-судинних захворювань зросте приблизно до 863 мільярдів доларів США (European, 2022).

Генеральний директорат Європейської комісії з охорони здоров'я та безпеки харчових продуктів назвав уживання тютюну «найбільшим ризиком для здоров'я в Європейському Союзі», якого можна уникнути. Вживання тютюну пов'язане з багатьма формами раку й серцево-судинними захворюваннями та є

основною причиною смерті майже 6 мільйонів осіб за 1 рік. Упродовж останніх 15 років у Європі спостерігається постійне зниження поширеності паління. Згідно з оцінками 2014 року більше ніж кожний п'ятий дорослий у країнах-членах ESC був курцем. За останні 19 років в усіх країнах кількість курців скоротилася на 25 %. Уживання алкоголю також є важливою причиною серцево-судинних захворювань. Споживання з 2010 року, однак, знижується, особливо в країнах із середнім рівнем доходу (European, 2022).

У період із 1990 р. до 2017 р. середня стандартизована за віком частота ішемічної хвороби серця на 100 000 жителів країн-членів ESC знизилася з 273,0 до 176,3. У Польщі, Португалії та Румунії зниження перевищило 45 % (European, 2022).

Серцево-судинні захворювання також є найпоширенішою причиною передчасної смерті (віком < 70 років) в Європі серед чоловіків, але це не стосується жінок, серед яких рак убиває більше осіб, ніж будь-яка інша хвороба (European, 2022).

Томаш Здроевський у своєму дослідженні дослідив, що серцево-судинні захворювання становлять найбільшу загрозу для життя людини в Польщі (43,3 % усіх смертей у 2016 році). Смертність унаслідок ССЗ поступово знижується з 1991 року. У 90-х роках ХХ ст. під час соціально-економічної трансформації Польщі це зниження було здебільшого пов'язане із запровадженням нових законів проти паління та скасуванням субсидій на нездорову їжу, що привело до позитивних змін у харчуванні й значного зниження споживання холестерину серед населення. На початку 21-го століття інтервенційна кардіологія почала стрімко розвиватися, що привело до зниження смертності від хвороб серця. Проте смертність від серцево-судинних захворювань у Польщі все ще значно вища, ніж у більшості країн ЄС (Completing, 2022).

Стаття «Основні компоненти збільшення очікуваної тривалості життя під час серцево-судинної революції в Іспанії» висвітлює так звану «серцево-судинну революцію» (Vallin and

Meslé 2001, 2004), аналізуючи смертність населення Іспанії, спричинену певними серцево-судинними захворюваннями, з 1980 р. до 2012 р. та їх вплив за статтю та віком. Серед жінок найбільший приріст зумовлений специфічними підпричинами цереброваскулярних захворювань; у чоловіків важливу роль відіграють також підпричини ішемічної хвороби серця. Щодо внеску за віком, приріст серцево-судинних захворювань особливо значний у старшому віці, тоді як внесок ішемічної хвороби серця більш актуальний віком від 50 років, особливо серед чоловіків. Крім того, на гендерний розрив в очікуваній тривалості життя впливає різний розвиток захворювань системи кровообігу впродовж періоду дослідження, але розвиток цих захворювань не завжди відображається однаково в обох статей (Main, 2020).

За останнє століття тривалість життя іспанців зросла на 40 років (Cardiovascular, 2022). Дослідження, проведене Міжнародним університетом Ла-Ріохи, висвітлює зниження захворюваності на серцево-судинні захворювання, тоді як інші патології, такі як психічні захворювання та деякі види раку, зростають. За одне століття очікувана тривалість життя при народженні в Іспанії зросла на 42,6 року для жінок (до 84,5 року) і на 38,8 року – для чоловіків (78,5 року) переважно через зміну структури смертності (Cardiovascular, 2022).

За словами Хуана Мануеля Гарсія Гонсалеса, ця «серцево-судинна революція» відбулася завдяки нещодавнім «поліпшенням щодо контролю та моніторингу високого кров'яного тиску, даним, які починають відображати менше алкоголізму та паління серед чоловіків, більшій обізнаності про профілактику здоров'я та покращанню медичної допомоги» (Cardiovascular, 2022).

Крім хвороб, існують інші причини, що впливають на смертність, їх вплив досліджено в наступному розділі.

У дослідженні взяли участь 28 країн, серед яких Бельгія, Болгарія, Чехія, Данія, Німеччина, Естонія, Греція, Іспанія, Франція, Хорватія, Італія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург,

Угорщина, Мальта, Нідерланди, Австрія, Польща, Румунія, Словенія, Словаччина, Фінляндія, Ісландія, Ліхтенштейн та Швейцарія. Період – 2013–2018 рр.

Для оцінювання смертності (одиниця вимірювання – число) в деяких європейських країнах були обрані такі фактори, як кількість ліжок у лікарнях – лікарняні ліжка дають інформацію про можливості охорони здоров'я, тобто про максимальну кількість пацієнтів, яких можуть лікувати лікарні; ліжка для лікування (або невідкладної допомоги) в лікарнях – це ліжка, доступні для лікування. Ці ліжка є підгрупою загальних лікарняних ліжок, які визначають як усі лікарняні ліжка, що регулярно обслуговують, укомплектовані персоналом і негайно доступні для догляду за госпіталізованими пацієнтами; накривають як зайняті, так і незайняті ліжка. Лікарні визначають відповідно до класифікації постачальників медичних послуг Системи рахунків охорони здоров'я (SHA); повинні бути охоплені всі державні та приватні лікарні. Одиниця вимірювання – на сто тисяч жителів.

Смертність може залежати від цього фактору таким чином: чим більше лікувальних ліжок, тим більше хворих зможуть перебувати в стаціонарі під наглядом медичного персоналу, а в разі загрози життю медична допомога буде надана швидше та якісніше.

**Медичні технології** – кількість комп'ютерних томографів у лікарнях та постачальників амбулаторної медичної допомоги.

Одиниця вимірювання – на сто тисяч жителів.

Смертність може залежати від цього фактору таким чином: чим краща медична технологія (чим більша кількість комп'ютерних томографів у лікарнях), тим більше осіб можна обстежити та вчасно виявити проблеми зі здоров'ям, а отже, почати лікування, яке може запобігти смерті.

**Викиди парникових газів** – індикатор вимірює загальні національні викиди (від секторів ESD та ETS), включаючи міжнародну авіацію, так званого «кіотського кошика»

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

парникових газів, вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), двоокис азоту (N<sub>2</sub>O), а також так звані F-гази (гідрофторвуглеці, перфторвуглеці, трифтористий азот (NF<sub>3</sub>) і гексафторид сірки (SF<sub>6</sub>)) з усіх секторів кадастрів викидів парникових газів (включаючи міжнародну авіацію, за винятком землекористування, змін у землекористуванні та лісового господарства). Використовуючи індивідуальний потенціал глобального потепління (GWP) кожного газу, вони об'єднуються в єдиний показник, виражений в одиницях CO<sub>2</sub>-еквівалентів. Держави-члени ЄС щорічно подають кадастри викидів ПГ до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату.

Екологічний показник – викиди парникових газів, тонн на душу населення.

Смертність може залежати від цього фактору таким чином: чим менші викиди парникових газів, тим менша кількість смертей від хвороб, що розвиваються внаслідок викидів парникових газів.

**Витрати на охорону здоров'я** – усі постачальники медичних послуг.

Одиниця вимірювання – мільйон євро.

Смертність може залежати від цього фактору таким чином: чим вищі витрати на охорону здоров'я, тим більше осіб можна вилікувати.

У наступному розділі буде розглянуто, чи справді ці фактори впливають на смертність, і чи буде підтверджена така залежність.

Ця регресія була зроблена, щоб дослідити, як рівень смертності залежить від чотирьох факторів.



## РОЗДІЛ 2. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ...

```

. xtreg allcausesofdeath curativecarebedsinhospital computedtomographyscannersperhun greenhousegasem

Random-effects GLS regression                Number of obs   =       168
Group variable: id                          Number of groups =        28

R-sq:                                       Obs per group:
  within = 0.2871                            min =           6
  between = 0.8039                           avg =          6.0
  overall = 0.7993                           max =           6

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                  Wald chi2(4)    =       85.88
                                             Prob > chi2     =       0.0000

```

allcausesofdeath	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
curativecarebedsinhospital	21.29948	46.71661	0.46	0.648	-70.26339 112.8624
computedtomographyscannersperhun	5949.806	5478.626	1.09	0.277	-4788.104 16687.72
greenhousegasemissions	1228.261	1792.925	0.69	0.493	-2285.808 4742.33
healthcareexpenditure	.8763571	.1013417	8.65	0.000	.6777311 1.074983
_cons	85275.44	34003.02	2.51	0.012	18630.75 151920.1
sigma_u	96275.422				
sigma_e	8315.2712				
rho	.99259552	(fraction of variance due to u_i)			

**Рисунок 2.5** – Регресійна модель залежності смерті від досліджуваних факторів

Джерело: побудовано авторами.

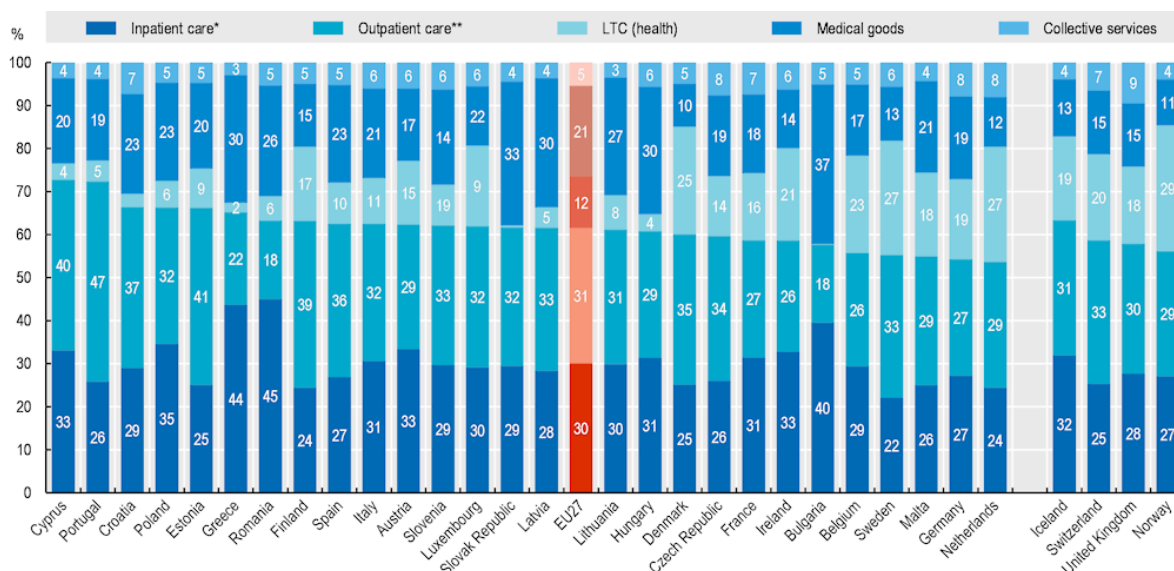
Наскільки ми бачимо, лікарняні ліжка й медичні технології не є статистично значущими, оскільки t-тест Стьюдента (z-показник) менший за 1,96.

Проте витрати на охорону здоров'я є статистично значущими (z-показник – 8,65). Дивно, але витрати на охорону здоров'я не покращують ситуації зі смертністю. Якщо витрати на охорону здоров'я збільшаться на 1 мільйон євро, кількість усіх випадків смертей зросте на 21,29 випадку. Ймовірно, таку ситуацію можна пояснити тим, що смерть неможливо вилікувати.

Витрати на охорону здоров'я, ймовірно, спричинені збільшенням смертності та захворювань, але все ще є хвороби, які неможливо вилікувати, і є випадки, коли людина не має шансів вижити, наприклад катастрофа чи вбивство. Тому цю залежність можна пояснити таким чином.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

**Витрати на охорону здоров'я за видами товарів і послуг.** Різноманітність факторів, від тягаря захворювань і системних пріоритетів до організаційних аспектів і витрат, допомагає визначити розподіл ресурсів між різними видами товарів і послуг охорони здоров'я. У 2018 році країни-члени ЄС витрачали в середньому близько 60 % своїх бюджетів охорони здоров'я на лікування та реабілітацію, трохи більше (20 %) – на роздрібну торгівлю медичними товарами (переважно фармацевтичні препарати) і 12 % – на довгострокове лікування, пов'язане зі здоров'ям. Решта (5 %) була витрачена на колективні послуги, такі як профілактика та охорона здоров'я (3 %), а також управління системами охорони здоров'я (Health, 2022).



**Рисунок 2.6** – Витрати на охорону здоров'я за функціями, 2018 р.  
Джерело: побудовано авторами на основі даних (Health, 2022)

Фактори, що впливають на смертність, різні, основними причинами смерті в країнах ЄС є хвороби системи кровообігу та різні види раку, потім – захворювання органів дихання та зовнішні причини смерті. Основні причини смерті різняться між соціально-економічними групами, пояснюючи розрив в очікуваній тривалості життя. Соціальні відмінності зазвичай більші для причин смерті, яких можна уникнути.

## **РОЗДІЛ 2. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ...**

---

Для оцінювання рівня смертності в деяких європейських країнах були обрані такі фактори, як лікарняні ліжка, медичні технології, викиди парникових газів, витрати на охорону здоров'я. Дослідження показало, що вибрані фактори, на жаль, не мають статистично значущого значення, а витрати на охорону здоров'я не впливають на рівень смертності. Це можна пояснити тим, що чим вища захворюваність, тим вища вартість медичної допомоги, але люди все одно помирають, бо смерть не можна вилікувати медикаментозно.

### 2.3 Досвід ЄС в цифрових трансформаціях суспільства<sup>2</sup>

Задоволення життям (ЗЖ) – це складне, комплексне поняття, що акумулює багато факторів і умов, кожен з яких є самостійним випадком. На сьогодні категорія загального ЗЖ залишається недостатньо вивченою. Дослідники звертають увагу на вплив характеристик ЗЖ переважно на національному рівні. Поки мільйонні міста зростають, стає важливішим зрозуміти, які географічні чинники сприяють особистому добробуту міст та їх громадян.

Механізм соціальної нерівності може спричинити відмінності в ЗЖ. Тому вивчення цієї теми є критичним для сучасного покоління щодо попередження соціального напруження через відмінність у рівні добробуту.

Показники самопочуття можуть бути дуже суб'єктивними, проте цінні для порівняння якості життя в різних країнах. Насправді інформація ЗЖ може виражатися в індивідуальному оцінюванні стану здоров'я, освіти, доходів, самореалізації особистості, соціальних умов. Різноманітні соціологічні опитування проводять для вимірювання ЗЖ і щастя. Згідно з підходом ОЕСД ЗЖ описує те, як громадяни оцінюють життя таким, яким воно є, а не тимчасові почуття (Life Satisfaction, 2020).

Унікальною характеристикою суспільства є задоволення громадян своїм життям загалом і різними його сторонами зокрема. Цей показник свідчить про цілісність країни та подальші перспективи її розвитку. Дійсно, антидержавна опозиція не вплинула на суспільство, більшість членів якого цілком або

---

<sup>2</sup>Підрозділ 2.3 «Досвід ЄС в цифрових трансформаціях суспільства» містить результати досліджень у рамках проектів Європейської комісії «Законодавчий, економічний та соціальний перехід ЄС до сталого суспільства в межах Індустрії 4.0 та 5.0» (619997-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-CHAIR); «Кафедра Жана Моне по економічній політиці ЄС та громадянському суспільстві» (619878-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-CHAIR).

переважно задоволені своїм життям. З іншого боку, немає таких акцій протесту, які б не були підкріплені високим ступенем незадоволення значної частини громадян окремою сферою життя суспільства чи навіть життям загалом.

Важливість цієї характеристики підтверджується вченими в рамках нового напрямку економічної теорії щастя («happiness economy»), в якому задоволення життям розглядають як істотний додаток до традиційних показників добробуту та як один із фундаментальних елементів розвитку соціального прогресу країни.

Мета дослідження – оцінити ключові драйвери задоволення життям з урахуванням цифрової трансформації суспільства.

Тема, яку ми вибрали, завжди хвилювала вчених і мала багато різних поглядів. У дослідженні аналізуються різні соціальні фактори, що впливають на задоволення життям. Деякі з них будуть розглянуті нижче.

Автори Естебан Ортіс-Оспіна та Макс Розер (Ortiz-Ospina, 2017) найбільш широко висвітлили цю тему у своїй статті за назвою «Щастя та задоволення життям». Вони зазначили, що:

- більш заможні країни найчастіше заявляють про вищі показники ЗЖ, ніж бідніші;
- економічне зростання та ЗЖ безпосередньо пов'язані;
- точний зв'язок існує під час порівняння тривалості життя (здоров'я) і ЗЖ. Фактор адаптації має значення для самооцінки щастя.

К. Е. Акерман (С. Е. Akerman, 2020) висловив цікаве зауваження у своїх нотатках «Теорія задоволеності життям і 4 сприяючі фактори», а саме: «багаті країни, швидше за все, матимуть кращі середні показники ЗЖ, ніж відносно бідні країни».

Також важливі думки були викладені в «Аналізі детермінант задоволення життям», зокрема, такі як «Хоча дохід підтверджено як один із факторів, пов'язаних із високим рівнем задоволення життям, декілька інших характеристик є особливо важливими,

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

включаючи рівень освіти, здоров'я, статус зайнятості та житлові умови. На територіальному рівні проживання в контексті, що характеризується вищим рівнем зайнятості, вищим рівнем соціальних витрат муніципалітету та кращими умовами довкілля, дає перевагу з погляду задоволення життям» (Baldazzi, 2019).

Згідно з Луман, Лукас, Ейд і Дінер (Luhmann, 2013) ЗЖ пов'язане з приємними та неприємними ситуаціями на роботі та в особистому житті. Було доведено, що більш високі показники ЗЖ пов'язані з більшою ймовірністю шлюбу та/або народження дитини та знижуються через розлучення, втрату роботи і переїзд.

Автори Кастро, Ернандес, Мендонса та Порту (Castro, 2018) стверджують, що «суб'єктивне щастя стосується всіх видів оцінювання та охоплює когнітивні оцінки (задоволення життям, роботою тощо)». Нижчі показники здоров'я та самопочуття призводять до лікарняних, зниження продуктивності праці й навіть прогулів.

Вітал, Лорі Соуза та Соня Любомирські (Withal, 2001) розглядали задоволення життям із погляду гендерної рівності. Наприклад, «жінки в егалітарних країнах із вищою гендерною рівністю відносно більш задоволені своїм життям, ніж жінки в традиційних суспільствах». Необхідно констатувати, що жінки та чоловіки демонструють різні позиції щодо впливу на свій ЛС.

Міндаугас Дегутіс (Degutis, 2010) дослідили ще один важливий фактор і виявили зв'язок між ВВП і суб'єктивним благополуччям. Базуючись на даних ЄС за перше десятиліття 2000-х років, парадокс Істерліна стверджує, що ВВП позитивно пов'язаний із задоволенням життям. Однак цей зв'язок переважно виражений у східних країнах ЄС. Інші сучасні дослідження (Plyash O., 2020; Plyash O., 2015) присвячені проблемам дослідження взаємозв'язку між доходом домогосподарства, житлом та якістю життя як основними параметрами соціальної безпеки європейських економік.

На основі проведеного аналізу автори, а саме Далія Стреймікієне та Дайнора Грунді (Streimikiene, 2008), зробили такі висновки:

- 1) важливість якості трудового життя залежно від роботи;
- 2) люди реагують на події, але з часом повертаються до початкового рівня щастя та задоволення;
- 3) щастя створює кількісне покращання за рахунок підвищення ефективності;
- 4) задоволення заробітною платою залежить від відносної заробітної плати з іншими.

Мурат Дарчин (Dağçın, 2017) описав вплив забруднення повітря на ЗЖ і зазначив, що забруднення повітря негативно впливає на суб'єктивне самопочуття (наприклад, щастя та оптимізм). Важливим політичним наслідком є те, що зменшення забруднення повітря покращить якість життя людини. Такі результати дають підстави політикам створювати чисте довкілля, зокрема, впровадженням економічних заходів, спрямованих на стимулювання розвитку енергоефективних технологій, відновлюваної енергетики тощо (Курбатова, 2020; Прокопенко, 2021). Енергоефективні трансформації економік є прямим шляхом до сталого розвитку та покращання ЗЖ (Karintseva, 2020; Sinevičienė, 2017). Насправді відновлювана енергетика є вагомим фактором сталого розвитку (Melnyk, 2020; Sinevičienė, 2018).

У статті Арвіна та Лью (Arvin, 2012) наведено оцінювання зв'язків між забрудненням і ЗЖ на основі перехресних даних і встановлено, що забруднення негативно впливає на ЗЖ. Антонюк (Antoniuk, 2018) виявила зв'язок між підприємницькою етикою та задоволенням життям власників МСП. Останні почуваються краще й залучені до суспільного розвитку, ніж ті, хто не додержується жодного етичного кодексу.

У цій темі вчені Феррейра, Акай, Бреретон, Кунадо, Мартінсон і Моро (Ferreira, 2013) проаналізували, що регіональні концентрації SO<sub>2</sub> важливі для політиків і місцевих органів влади. Як і інші дослідження, було виявлено негативний зв'язок між

забрудненням повітря та особистим ЗЖ. Збільшення концентрації SO<sub>x</sub> на один міліграм на кубічний метр пов'язане зі зменшенням ЗЖ. Інновації та високий технологічний розвиток важливі для зростання ВВП та покращання ЗЖ (Melnyk, 2021; Melnyk, 2021a; Karácsony, 2021; Venetyte, 2021). Але саме інновації та інноваційні стратегії також необхідні для підвищення економічної ефективності, а отже, й ЗЖ (Melnyk, 2013; Shkarupa, 2017). Екологічна шкода та тіньова економіка є факторами, що знижують ЗЖ і вважаються негативними зовнішніми ефектами (Veklych, 2020; Lyulyov, 2021). Якість освіти та розвиток людського капіталу можуть бути факторами, які позитивно впливають на ЗЖ (Pereira, 2020; Stryzhak, 2021; Melnyk, 2019).

Нарешті, варто звернути увагу на сучасні дослідження залежності задоволення життям від COVID-19. Джастін Алфорд (Justine, 2020) у своїй доповіді підкреслює вплив COVID-19 на задоволення життям.

Для цього аналізу було використано 33 країни та дані за ними за 2016, 2017 та 2018 роки: Бельгія (B), Болгарія (BG), Чехія (CZ), Данія (DK), Німеччина (D), Естонія (EE), Ірландія (IRL), Греція (GR), Іспанія (E), Франція (F), Хорватія (CR), Італія (I), Кіпр (CY), Латвія (LV), Литва (LT), Люксембург (L), Угорщина (H), Мальта (MT), Голландія (NL), Австрія (AU), Польща (PL), Португалія (P), Румунія (RO), Словенія (SL), Словаччина (SK), Фінляндія (FIN), Швеція (S), Великобританія (UK), Ісландія, Норвегія (N), Швейцарія (SC), Сербія, Туреччина. Використано річні дані для всіх показників із порталу Євростат. Згадані вище країни були обрані на основі наявності даних і тому, що вони географічно пов'язані з Європою.

У цьому дослідженні як залежна змінна вибрано задоволення життям. Одиниця вимірювання – оцінка від 0 до 10 (де 0 означає «зовсім не задоволений», а десять – «повністю задоволений»). Оскільки це суб'єктивний показник і одержаний завдяки опитуванням населення, основними питаннями є: «Наскільки Ви задоволені / раді своїм життям сьогодні?».



## РОЗДІЛ 2. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ...

Першою незалежною змінною, яку взято, був середній і медіанний дохід. Одиницею вимірювання доходу – євро.

З методологічного погляду панельні дані можуть бути показані як у лінійному, так і в матричному позначенні:

$$\{y_{jt}; X_{jt}\}, j = 1, 2, 3, \dots, t = 1, 2, 3, \dots, T, \quad (2.4)$$

де  $x_1, \dots, x_n$  – множина пояснювальних змінних ГЗЖ регресії;

$j$  – використовується багато змінних;

$t$  – період.

Емпірична специфікація теоретичної моделі (2.4) може мати таку схему:

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \dots + \alpha_n x_n + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (2.5)$$

де  $\alpha_0$  – постійний член регресії;

$\alpha_1, \dots, \alpha_n$  – множина коефіцієнтів регресії;

$\varepsilon_{it}$  – термін порушення.

Нижче подана теоретична концепція, побудована для показників ЗЖ:

$$ЗЖ_t = F(mmi_t, pgi_t, cvv_t, er_t, mi_t, dc_t, hr_t, ap_t, dp_t, ar_t), \quad (2.6)$$

де  $ЗЖ_t$  – міра задоволення життям для стану за рік  $t$  (індекс);

$mmi_t$  – середній і медіанний дохід (євро);

$pgi_t$  – забруднення, бруд чи інші екологічні проблеми, %;

$cvv_t$  – злочинність, насильство або вандалізм у цьому районі, %;

$er_t$  – рівень зайнятості (відсоток від загальної кількості населення);

$mi_t$  – показники шлюбності (ставка);

$dc_t$  – смертність від раку (рівень);

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

$hr_t$  – людські ресурси в науці й техніці (відсоток активного населення);

$ap_t$  – забруднювачі повітря за сектором джерела (тонни);

$dp_t$  – смерть унаслідок пневмонії (рівень);

$ar_t$  – заборгованість (іпотека або орендна плата, комунальні послуги або розстрочка, вимірюється у відсотках).

Розглянемо незалежні змінні детальніше. Як зазначалося вище, рівень зайнятості прийнято як частка від кількості осіб віком від 20 років до 64 років до всього дорослого населення. Дані одержані з дослідження робочої сили ЄС. Одиницею вимірювання рівня зайнятості є відсоток від загальної кількості населення. Наше дослідження передбачає, що чим вищі рівні зайнятості, тим вищі рівні ЗЖ досліджуваних економік. І навпаки, чим вищий рівень безробіття, тим нижчий рівень задоволення життям. Останні результати підтверджені Калу Ебере Умеа (Kalu, 2020).

Потім вибираємо кількість злочинів чи насильства на певній території, вимірюваній у відсотках. Наше дослідження передбачає, що чим вищий рівень злочинності в регіоні, тим нижчий рівень ЗЖ досліджуваних економік.

Не менш важливою змінною є реальний ВВП на душу населення. Середній і медіанний доходи та реальний ВВП на душу населення є показниками економічної діяльності, їх широко використовують як індикатор матеріальної якості життя. Обидві змінні вимірюються ВВП в євро на душу населення. Очікується, що ВВП на душу населення та медіанний дохід позитивно впливатимуть на рівень задоволення життям.

Крім того, береться пояснювальна змінна людських ресурсів у науково-дослідних роботах, що поділяють активну дорослу особу віком 25–64 роки, яка має повну вищу освіту та працює в науково-дослідній діяльності, де зазвичай потрібний вищий рівень освіти. Одиницею вимірювання цієї змінної є відсоток

активного населення. Припускається, що більш освічене населення має вищий рівень ЗЖ.

Наступне – економічно активне населення. Ще однією незалежною змінною є заборгованість, що вимірює такі борги, як іпотека або орендна плата. Одиницею вимірювання заборгованості є відсоток.

Крім того, вирішено взяти дві змінні, пов'язані із забрудненням. Однією з яких є забруднення / бруд, що вимірюється у відсотках, а іншою – забруднювачі повітря за сектором джерела. Одиницею її вимірювання є тонна. Обидві змінні пов'язані з негативними зовнішніми ефектами, й насправді очікується, що більш високі рівні забруднення негативно впливають на ЗЖ. Потім вибирається індикатор для взяття показників шлюбності. Ця змінна показує нам кількість весіль, і очікується, що вищі показники шлюбу корелюють із вищими рівнями задоволення життям.

Останніми змінними є смерть унаслідок раку та пневмонії. Рівень смертності населення був скоригований відповідно до стандартного розподілу за віком і виміряний як рівень смертності на 100 000 жителів, й очікується, що більш високі показники смертності корелюють із нижчими рівнями задоволення життям.

Після відбору даних використовували програму Stata.

Описавши вибірку даних і методологію, переходили до емпіричних оцінок. Для практичних оцінок побудовано три моделі. Таким чином, перша використовує ЗЖ як залежну змінну з оціненим впливом економічних, соціальних, структурних і цифрових показників. Використовуючи загальну техніку найменших квадратів із випадковими ефектами, побудовано три регресії та комбінацію десяти змінних, що впливають на задоволення життям.

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

**Таблиця 2.3 – Моделі та залежності ЗЖ**

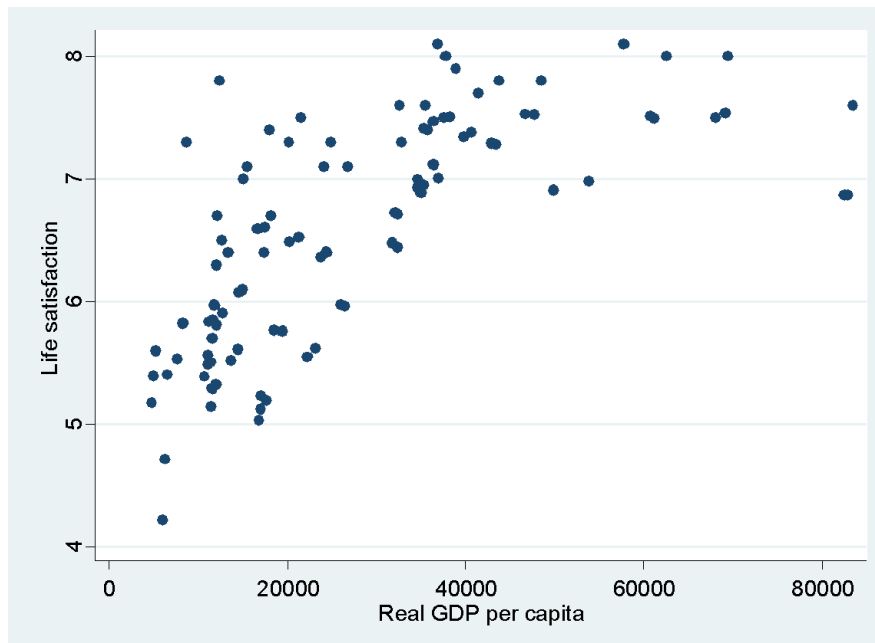
	(1)	(2)	(3)
ЗМІННА	ЗЖ, модель 1	ЗЖ, модель 2	ЗЖ, модель 3
Середній і медіанний доходи	4.27e-05*** (1.26e-05)	3.47e-05** (1.46e-05)	
Забруднення, тис. тонн	0.00948 (0.0201)		
Злочинність, насильство на території	-0.0128 (0.0177)		-0.00464 (0.0172)
Рівень зайнятості	0.0699*** (0.0166)	0.0617*** (0.0173)	
Індикатори шлюбу	1.16e-06 (8.59e-07)		
Смерть через онкологію	7.65e-05 (0.00324)		-0.00298 (0.00253)
Людські ресурси в науці й техніці		0.0111 (0.0194)	0.0550*** (0.0115)
Забруднювачі повітря за секторами джерела		3.92e-07 (2.97e-07)	3.97e-08 (3.01e-07)
Смерть унаслідок пневмонії			0.00658 (0.00623)
Заборгованість			-0.0363*** (0.0105)
Постійний член регресії	0.737 (1.371)	0.921 (1.076)	5.192*** (1.118)
Кількість спостережень	99	99	99
Номер ідентифікатора	33	33	33

Джерело: побудовано авторами.

Зі зростанням ВВП країни підвищується й рівень життя її жителів. Розширюється виробництво, зростає заробітна плата, а держава збільшує витрати на різноманітні соціальні програми та потреби громадян. Тому цей показник також впливає на задоволення життям.

З першої моделі бачимо, що, якщо середній і медіанний доходи зростають на 10 000 євро, задоволення життям зростає на 0,42 пункту. Особи, які займають більш високе місце на суб'єктивній соціальній градації і мають великий дохід у сім'ї,

більш задоволені, ніж сім'ї з низькими рівнем доходів і соціальним становищем (рис. 2.7).



**Рисунок 2.7** – Зв'язки між ЗЖ та реальним ВВП на душу населення для вибраних 34 країн упродовж 2016–2018 років  
Джерело: побудовано авторами.

Можна помітити, що збільшення змінних доходу лише певною мірою позитивно впливає на задоволення життям. Таким чином, можна висунути гіпотезу про те, що після деякої критичної точки в досягненні доходів показники задоволення життям починають знижуватися. Уже доведено, що щастя має U-подібну форму впродовж життєвого циклу, але не дохід, як це бачимо в Бланчфлор (Blanchflower, 2021). Для перевірки цієї гіпотези необхідна перевернута U-подібна крива для ЗЖ і змінних доходу.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

**Таблиця 2.4** – Перевернута U-подібна крива для ЗЖ і змінних доходу

Регресія ЗЖ із випадковими ефектами	R-квадрат: в межах = 0,5908 між = 0,8063 загальний = 0,6140 Wald chi2(1) = . corr(u_i, X) = 0		Кількість спостережень = 99 Кількість груп = 33 мінімум = 3 середній = 3,0 максимум = 3		
Задоволення життям	Коефіцієнт	Станд. помилка	Z (ст)	P >  z	[95 % інтервал надійності]
Реальний ВВП на душу населення	.0000993	.000016	6.22	0.0	.000068.0001306
Реальний ВВП на душу населення в квадраті	-8.39e-10	1.99e-10	-4.22	0.000	-1.23e-09 -4.49e-10
_cons	4.754456	.2566724	18.52	0.000	4.2513875.257525
sigma_u	.29363712.				
sigma_e	.37083071				
rho	.38537348				

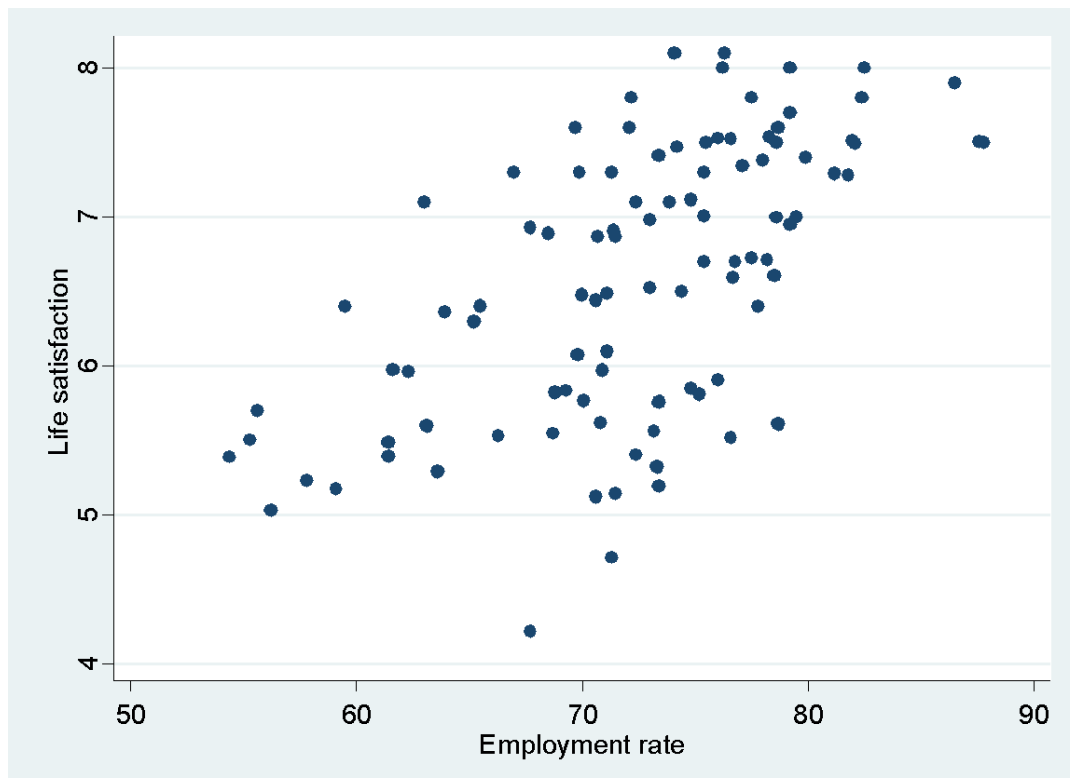
Джерело: побудовано авторами.

Оцінивши співвідношення квадратичної форми між доходом і ЗЖ, можна створити модель для знаходження критичної точки. Як лінійні, так і квадратичні змінні є статистично значущими і можуть бути записані як  $ZЖ = 4,754456 + 0,0000993 * Y - 8,39e-10 * Y^2$  з критичною точкою 59 177 євро. Коли дохід на душу населення починає перевищувати 59 177, рівень задоволення життям починає знижуватися. З цієї причини можна говорити про обернені U-подібні зв'язки між економічним зростанням і ЗЖ. Після деяких критичних точок у добробуті населення інші фактори необхідні для покращання ЗЖ.

Якщо рівень зайнятості зростає на 10 %, то задоволення життям зростає на 0,7. Хоча гроші не вважаються джерелом щастя, вони все одно є істотним рушієм для досягнення вищого

рівня ЗЖ і, таким чином, підвищують добробут людей та ЗЖ. Також вважається, що суспільство з хорошою зайнятістю є багатшим, політично стабільнішим і здоровішим, тому цей показник також впливає на задоволення.

Графічні ілюстрації можуть підтвердити наші емпіричні результати (рис. 2.8).



**Рисунок 2.8** – Зв'язки між задоволенням життям і рівнем зайнятості для вибраних 34 країн упродовж 2016–2018 рр. Джерело: розроблено авторами.

Давайте проаналізуємо специфікації моделі 3, щоб виявити, що, якщо людські ресурси в науці й техніці збільшуються на 10 %, задоволення життям зростає на 0,5. Усі нові досягнення в цих сферах приводять до технічного прогресу, що впливає на підвищення якості та рівня життя. Тому цей фактор також впливає на задоволення життям. Якщо заборгованість зростає на 10 %, задоволення життям знижується на 0,36. Особи, задоволені

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

своїм життям, реалізували себе як фахівці в певній галузі, наприклад у науці й техніці (Kohnová, 2019). Природно, чим більше в людей боргів, тим більше в них проблем, тому вони незадоволені своїм життям. Як бачимо, злочини не стосуються ЗЖ.

Здоров'я є важливою рушійною силою ЗЖ як усередині країни, так і між країнами, тому очікувалося, що смертність від раку та смерть від пневмонії повинні впливати на ЗЖ. Проте, насправді, наші результати довели, що смерть від раку та смерть від пневмонії не мають істотного впливу на задоволення життям.

Можна стверджувати, що незалежні змінні, такі як злочинність / насильство на території, економічно активне населення, забруднення / брудність, забруднювачі повітря за сектором джерела, показники шлюбу та смертність від пневмонії не є статистично значущими.

Результати дослідження збігаються з висновками статей «Щастя та задоволення життям» Естебана Ортіс-Оспіна та Макса Розера (Ortiz-Ospina, 2013) і «Теорія задоволення життям і 4 сприяючі фактори» Кортні Е. Акерман (Ackerman, 2020). Що стосується наших досліджень, то наведемо деякі загальні висновки:

– заможніші суспільства мають кращі показники ЗЖ за самооцінкою, ніж бідніші країни з контролем демографії та здоров'я;

– країни з кращими можливостями працевлаштування мають вищі показники ЗЖ, ніж країни зі значним рівнем безробіття.

Задоволення життям у країні є значущим показником, оскільки він поєднує економічні дані, такі як ВВП, і враховує психологічний стан. Цей показник допомагає побачити повну картину ситуації в країні та подальші перспективи її розвитку.

Виявлено, що якщо середній і медіанний доходи збільшуються на 10 000 євро, задоволення життям зростає на 0,42 пункту, що є істотним збільшенням, оскільки більшість вибраних країн мають значення задоволення життям у діапазоні від 5 до 8.



Однак, коли дохід на душу населення починає перевищувати 59 177, рівень задоволення життям знижується. Насправді, в статті стверджується перевернута U-подібна залежність між економічним зростанням і задоволенням життям, коли після деяких критичних точок у добробуті населення для підвищення задоволення життям потрібні інші фактори. Це дослідження доводить, що для підвищення рівня задоволення життям потрібні не лише гроші.

Індикатор задоволення життям необхідно враховувати під час формування політичних наслідків, оцінювання ефективності діяльності держави та рекомендацій щодо подальшого розвитку. Вплив на ЗЖ спрямований на соціальний, культурний, економічний ефект, а також забезпечення владних ініціатив, активізацію громадянської участі. Основними аспектами розвитку ЗЖ є можливість розширення ефективності соціальних виплат населенню.

Напрямок майбутніх досліджень повинен бути пов'язаний із визначенням факторів, які починають бути важливими та необхідними для підвищення рівня задоволення життям. Можна припустити, що ці фактори повинні бути пов'язані з вищим рівнем піраміди Маслоу.

Задоволення життям є найважливішим соціальним показником якості життя населення. Цей показник свідчить про цілісність країни та подальші перспективи її розвитку.

Після оцінювання регресії було виявлено, що незалежні змінні, такі як середній і медіанний доходи, рівень зайнятості, реальний ВВП на душу населення, людські ресурси в науці й техніці, заборгованість та смерть від раку, впливають на задоволення життям. Злочинність, насильство на конкретній території, економічно активне населення, забруднення / бруд, забруднювачі повітря за сектором джерела, показники шлюбу та смертність від пневмонії не впливають на задоволення життям.

Найвагомішим показником, на нашу думку, є дохід. Залежно від того, скільки люди заробляють, вони можуть дозволити собі той чи інший рівень життя, і відповідно це впливає на задоволення життям.

### Цікава інформація та довідкова література

1. Life Satisfaction. Oecdbetterlifeindex. 2020. URL: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/life-satisfaction/>.
2. Ackerman C. Life Satisfaction Theory and 4 Contributing Factors. 2020. URL: <https://positivepsychology.com/life-satisfaction/>.
3. Alford J. New report highlights the impact of COVID-19 on life satisfaction worldwide. July 2020. URL: <https://www.imperial.ac.uk/news/201034/new-report-highlights-impact-covid-19-life/>.
4. Antoniuk L. et al. Code of Ethics for SMEs: Substantiating the Necessity and Willingness to Implement in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2018. № 3. P. 150–162. URL: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16\(3\).2018.12](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16(3).2018.12).
5. Arvin M., Lew B. Life satisfaction and environmental conditions: Issues for policy. *Int. J. of Global Environmental Issues*. 2012. № 12. P. 76–90. DOI: 10.1504/IJGENVI.2012.047876.
6. Baldazzi B., Carli Rita De, Castro Daniela Lo, Savioli M., Siciliani I., Tinto A. Analysis of determinants of life satisfaction. BES 2019 – Equitable and Sustainable Well-Being in Italy. 2019 URL: [https://www.istat.it/it/files//2019/12/Analisis\\_o\\_determinants\\_of\\_life\\_satisfaction.pdf](https://www.istat.it/it/files//2019/12/Analisis_o_determinants_of_life_satisfaction.pdf).
7. Balsmeier B., Woerter M. Is this time different? How digitalization influences job creation and destruction. *Research policy*. 2019. № 48 (8). P. 103–112. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.010>.
8. Benetyte R., Rubio J. G., Kovalov B., Matviychuk-Soskina N., Krusinskas R. Role of R&D expenditure, CEO compensation, and financial ratios for country's economic sustainability and innovative growth. *International Journal of Global Energy*. 2021. Issues 43 (2–3). P. 228–246.
9. Bhutani S., Paliwal Y. Digitalization: a step towards sustainable development. OIDA. *International Journal of Sustainable*

*Development*. 2015. № 8 (12). P. 11–24. URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2713132](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2713132).

10. Blanchflower D. G. Is happiness U-shaped everywhere? Age and subjective well-being in 145 countries. *J. Popul. Econ.* 2021. № 34. P. 575–624. URL: <https://doi.org/10.1007/s00148-020-00797-z>.

11. Cardiovascular revolution has increased life expectancy in Spain: Plataforma SINC. URL: <https://www.sciencedaily.com/releases/2015/03/15030307513>.

12. Causes and occurrence of death in the EU. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190716->

1#:~:text=In%202016%2C%205.1%20million%20persons,85%20(29%25)%20in%202016.

13. Completing the cardiovascular revolution: smoking, alcohol, diet, and air pollution: Tomasz Zdrojewski/ *Journal of Health Inequalities*. URL: <https://www.termedia.pl/Completing-the-cardiovascular-revolution-smoking-alcohol-diet-and-air-pollution,100,37623,1,1.html>.

14. Darçın M. How air pollution affects subjective well-being, in *Well-being and Quality of Life: Medical Perspective* / ed. Mollaoglu M., Books on Demand, Rijeka. 2017. P. 211–229.

15. Degutis, Mindaugas & Urbonavicius, Sigitas & Gaizutis, Algis. Relation between GDP and life satisfaction in the European Union. *Ekonomika*. DOI: 89.9-21.10.15388/Ekon.2010.0.997.

16. Di Castro V. C., Hernandez J. C., Mendonça M. E. et al. Life satisfaction and positive and negative feelings of workers: a systematic review protocol. *Syst. Rev.* 2018. № 7. 243 p. URL: <https://doi.org/10.1186/s13643-018-0903-6>.

17. Effects of long-term effects of air pollution on respiratory and cardiovascular mortality in the Netherlands: the NLCS-AIR study. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19554969/>.

18. Elding C., Morris R. Digitalisation and its impact on the economy: insights from a survey of large companies. *Economic*

- Bulletin Boxes. 2018. P. 7–11. URL: <https://ideas.repec.org/a/ecb/ecbbox/201800074.html>.
19. European Central Bank. ECB surveys. 2021. URL: [https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb\\_surveys/html/index.en.html](https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/html/index.en.html).
20. European Commission. *The Digital Economy and Society Index*. 2021. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>.
21. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. *European Heart Journal*. URL: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/1/12/5670482?login=true>.
22. Ferreira S., Akay A., Brereton F., Cunado J., Martinsson P., Moro M., Ningal T. F. Life Satisfaction and Air Quality in Europe. *Ecological Economics*. 2013. № 88. P. 1–10.
23. Gebler M., Uiterkamp A. J. S., Visser C. A global sustainability perspective on 3D printing technologies. *Energy Policy*. 2014. № 74. P. 158–167. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.08.033>.
24. GeSI. *SMARTer 2030*. 2015. URL: <http://smarter2030.gesi.org/>.
25. Global and Regional Patterns in Cardiovascular Mortality From 1990 to 2013. URL: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008720#:~:text=Although%20age%2Dstandardized%20rates%20of,2013%2C%20a%2066%25%20increase>.
26. Gretchen A. Stevens, Rodrigo H. Dias, and Majid Etsatib. The effects of 3 environmental risks on mortality disparities across Mexican communities. URL: <https://www.pnas.org/content/pnas/105/44/16860.full.pdf>.
27. Health at a Glance: Europe 2020: State of Health in the EU Cycle. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/sites/82129230-en/1/3/2/3/4/index.html?itemId=/content/publication/82129230-en&\\_csp\\_=e7f5d56a7f4dd03271a59acda6e2be1b&itemIGO=oecd&itemContentType=book](https://www.oecd-ilibrary.org/sites/82129230-en/1/3/2/3/4/index.html?itemId=/content/publication/82129230-en&_csp_=e7f5d56a7f4dd03271a59acda6e2be1b&itemIGO=oecd&itemContentType=book).
28. Honningdal Grytten O., Lindmark M., Bjørn Minde K. The wealth of nations and sustainable development: energy intensity and the environmental Kuznets curve. *Environmental Economics*. 2020. № 11 (1). P. 110–123. DOI: 10.21511/ee.11(1).2020.10.

29. Ilyash O., Hrynkevych S., Ilich L., Kozlovskiy S., Buhaichuk N. Economic Assessment of the Relationship Between Housing and Communal Infrastructure Development Factors and Population Quality of Life in Ukraine. *Montenegrin Journal of Economics*. 2020. Vol. 16, No. 3. P. 93–108. URL: <http://doi.org/10.14254/1800-5845/2020.16-3.8>.
30. Ilyash O. Strategic priorities of Ukraine's social security concept development and implementation. *Economic Annals-XXI*. 2015. Vol. 07–08, No. 1. P. 20–23. URL: [http://soskin.info/userfiles/file/2015/7-8\\_1/Ilyash.pdf](http://soskin.info/userfiles/file/2015/7-8_1/Ilyash.pdf).
31. Johnson J. V., Stewart W., Hall E. M., Fredlund P., Theorell T. Long-term psychosocial work environment and cardiovascular mortality among Swedish men. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8604756/>.
32. Jovanović M., Dlačić J., Okanović M. Digitalization and society's sustainable development – Measures and implications. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu*. 2018. Vol. 36, No. 2. P. 905–928. DOI: 10.18045/zbefri.2018.2.905.
33. Kahouli B. Does static and dynamic relationship between economic growth and energy consumption exist in OECD countries? *Energy Reports*. 2019. Vol. 5. P. 104–116. URL: <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.12.006>.
34. Kalu Ebere Ume, Achike Chinwe, Ogbo Ann and Ukpere Wilfred. Economic growth and unemployment linkage in a developing economy: a gender and age classification perspective. *Problems and Perspectives in Management*. 2020. Vol. 18, No. 4. P. 527–538. DOI: 10.21511/ppm.18(4).2020.42.
35. Karácsony P. Impact of teleworking on job satisfaction among Slovakian employees in the era of COVID-19. *Problems and Perspectives in Management*. 2021. Vol. 19, No. 3. P. 1–11. DOI: 10.21511/ppm.19(3).2021.01.
36. Karintseva O., Kharchenko M., Boon E. K., Derykolenko O., Melnyk V., Kobzar O. Environmental determinants of energy-efficient

- transformation of national economies for sustainable development. *International Journal of Global Energy Issues*. 2021. Vol. 43, No. 2–3. P. 262–274. URL: <https://doi.org/10.1504/ijgei.2021.115148>.
37. Kartanaitė Inga, Kovalov Bohdan, Kubatko Oleksandr and Krušinskas Rytis. Financial modeling trends for production companies in the context of Industry 4.0. *Investment Management and Financial Innovations*. 2021. Vol. 18, No. 1. P. 270–284. URL: [http://dx.doi.org/10.21511/imfi.18\(1\).2021.23](http://dx.doi.org/10.21511/imfi.18(1).2021.23).
38. Klymchuk O., Khodakivska O., Kovalov B., Brusina A., Benetyte R., Momotenko I. World trends in bioethanol and biodiesel production in the context of sustainable energy development. *International Journal of Global Environmental Issues*. 2020. Vol. 19, No. 1–3. P. 90–108. URL: <https://doi.org/10.1504/ijgenvi.2020.114867>.
39. Kohnová L., Salajová N. Industrial Revolutions and their impact on managerial practice: Learning from the past. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. Vol. 17, No. 2. P. 462–478. DOI: 10.21511/ppm.17(2).2019.36.
40. Kurbatova T., Sotnyk I., Kubatko O., Baranchenko Ye., Arakpogun E., Roubik H. State support policy for renewable energy development in emerging economies: the case of Ukraine. *International Journal of Global Environmental Issues*. 2020. Vol. 19, No. 1–3. P. 26–52. URL: <https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114864>.
41. Luhmann M., Lucas R., Eid M., Diener. The Prospective Effect of Life Satisfaction on Life Events. *Social Psychological and Personality Science*. 2013. Vol. 4. P. 39–45. DOI: 10.1177/1948550612440105.
42. Lyulyov O., Paliienko M., Prasol L., Kubatko O., Kubatko V. Determinants of the shadow economy in transition countries: Economic and environmental aspects. *International Journal of Global Energy Issues*. 2021. Vol. 43, No. 2–3. P. 166–182.
43. Main components of life expectancy increase during the cardiovascular revolution in Spain: Autores: Aina Faus

- Bertomeu, Ramón Domenech, Svitlana Poniakina, Noelia Cámara Izquierdo, Rosa María Gómez Redondo. *Journal Dialnet*. 2020. № 48. URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7564332>.
44. Makarenko I., Plastun A., Situm M., Serpeninova Y., Sorrentino G. Meta-analysis of the literature related to SDG 3 and its investment. *Public and Municipal Finance*. 2021. Vol. 10, No. 1. P. 119–137. DOI: 10.21511/pmf.10(1).2021.10. Nmpanies over the technology tipping point – and transformed business forever: a report. 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>.
45. Melnyk L., Kubatko O., Dehtyarova I., Matsenko O., Rozhko O. The effect of industrial revolutions on the transformation of social and economic systems. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. Vol. 17, No. 4. P. 381–391. DOI: 10.21511/ppm.17(4).2019.31.
46. Melnyk L., Kubatko O., Matsenko O., Balatskyi Y., Serdyukov K. Transformation of the human capital reproduction in line with Industries 4.0 and 5.0. *Problems and Perspectives in Management*. 2021. Vol. 19, No. 2. P. 480–494. DOI: 10.21511/ppm.19(2).2021.38.
47. Melnyk L. Socio-natural antientropic potential: the role of economy and innovations. *Environment, Development, and Sustainability*. 2021. Vol. 23, No. 3. P. 3520–3542.
48. Melnyk L. G., Shkarupa E. V., Kharchenko M. O. Innovative strategies to increase the economic efficiency of greening the economy. *Middle East Journal of Scientific Research*. 2013. Vol. 16, No. 1. P. 30–37.
49. Melnyk L., Dehtyarova I., Kubatko O., Karintseva O., Derykolenko A. Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. *Economic Annals-XXI*. 2019. Vol. 179, No. 9. P. 22–30. URL: <https://doi.org/10.21003/ea.v179-02>.
50. Melnyk L., Sommer H., Kubatko O., Rabe M., Fedyna S. The economic and social drivers of renewable energy development in

OECD countries. *Problems and Perspectives in Management*. 2020. Vol. 18, No. 4. P. 37–48.

51. Melnyk L. G., Shkarupa E. V., Kharchenko M. O. Innovative strategies to increase the economic efficiency of greening the economy. *Middle East Journal of Scientific Research*. 2013. Vol. 16, No. 1. P. 30–37.

52. Mortality and life expectancy statistics. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Mortality\\_and\\_life\\_expectancy\\_statistics#Number\\_of\\_deaths\\_at\\_4.7\\_million\\_in\\_2018](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Mortality_and_life_expectancy_statistics#Number_of_deaths_at_4.7_million_in_2018).

53. Bairoliya N., Fink G. Causes of death and infant mortality rates among full-term births in the United States between 2010 and 2012: Observational study. URL: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002531>.

54. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. 2019. URL: <https://www.oecd.org/publications/measuring-the-digital-transformation-9789264311992-en.htm>.

55. Ortiz-Ospina Esteban and Roser Max. Happiness and Life Satisfaction. *Our World in Data*. 2013. URL: <https://ourworldindata.org/happiness-and-life-satisfaction>.

56. Pereira O. P., Goncharenko O., Chortok Y., Kubatko O. V., Coutinho M. M. Service learning as an educational outreach project for community's sustainable development and social responsibility support. *International Journal of Global Environmental Issues*. 2020. Vol. 19, No. 1–3. P. 53–69.

57. Phoebe Asanteua Ovousu, Samuel Asumadou Sarkodi, Paul Andreas Pedersen: Relationship between mortality and health care expenditure: Sustainable assessment of health care system. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0247413#pone.0247413.ref003>.

58. PricewaterhouseCoopers. Digitization for economic growth and job creation. 2013. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/ml/en/reports/digitization-for-economic-growth-and-job-creation.pdf>.



59. Prokopenko O., Chechel A., Sotnyk I., Omelyanenko V., Kurbatova T., Nych T. Improving state support schemes for the sustainable development of renewable energy in Ukraine. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*. 2021. Vol. 24, No. 1. P. 85–100. URL: <https://doi.org/10.33223/epj/134144>.
60. Rayna T., Striukova L. Assessing the effect of 3D printing technologies on entrepreneurship: An exploratory study. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. № 164. 483 p. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120483>.
61. Ruihui Pu, Xiang Li, Pujiayi Ch. Sustainable development and sharing economy: A bibliometric analysis. *Problems and Perspectives in Management*. 2021. Vol. 19, No. 4. P. 1–19. DOI: 10.21511/ppm.19(4).2021.01.
62. Shevchenko H., Petrushenko M., Burkynskyi B., Khumarova N. SDGs and the ability to manage change within the European green deal: The case of Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2021. Vol. 19, No. 1. P. 53–67. DOI: 10.21511/ppm.19(1).2021.05.
63. Shkarupa O. V., Karintseva O. I., Zhukova T. A. Ecological modernization of the transport system in Sumy for green growth of economics. *International Journal of Ecology and Development*. 2017. Vol. 32, No. 3. P. 75–85.
64. Sineviciene L., Hens L., Kubatko O., Melnyk L., Dehtyarova I., Fedyna S. Socio-economic and cultural effects of disruptive industrial technologies for sustainable development. *International Journal of Global Energy Issues*. 2021. Vol. 43, No. 2–3. P. 284–305. URL: <https://doi.org/10.1504/ijgei.2021.10037749>.
65. Sineviciene L., Kubatko O., Derykolenko O., Kubatko O. The impact of economic performance on environmental quality in developing countries. *Int. J. Environmental Technology and Management*. 2018. Vol. 21, No. 5/6. P. 222–237.
66. Sineviciene L., Sotnyk I., Kubatko O. Determinants of energy efficiency and energy consumption of Eastern Europe post-communist economies. *Energy & Environment*. 2017. Vol. 28, No. 8. P. 870–884. URL: <https://doi.org/10.1177/0958305X17734386>.

67. Sousa Lorie, Lyubomirsky Sonja. Life satisfaction. *Encyclopedia of Women and Gender: Sex Similarities and Differences and the Impact of Society on Gender*. 2001. № 2. P. 667–676.
68. Streimikiene D., Grundey D. Life satisfaction and happiness – The factors in work performance. *Economics & Sociology*. 2008. № 2. P. 9–26. DOI: 10.14254/2071-789X.2009/2-1/2.
69. Stryzhak O., Akhmedova O., Leonenko N., Lopatchenko I., Hrabar N. Transformation of human capital strategies in the tourism industry under the influence of Economy 4.0. *Problems and Perspectives in Management*. 2021. Vol. 19, No. 2. P. 145–156. DOI: 10.21511/ppm.19(2).2021.12.
70. United Nations. *Sustainable Development*. 2021. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>.
71. United Nations. *Human development data center*. 2021. URL: <http://hdr.undp.org/en/data>.
72. Veklych O., Karintseva O., Yevdokymov A., Guillamon-Saorin E. Compensation mechanism for damage from ecosystem services deterioration: Constitutive characteristic. *International Journal of Global Environmental Issues*. 2020. Vol. 19, No. 1–3. P. 129–142. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114869>.
73. World Bank. Digital Development. 2021. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment>.
74. World Bank. World Bank Open Data. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/>.
75. World Health Organization. URL: <https://www.who.int/data/data-collection-tools/who-mortality-database>.
76. Zhang W., Zhao S., Wan X., Yao Y. Study on the effect of digital economy on high-quality economic development in China. *PLOS One*. 2021. Vol. 16, No. 9. P. 257–365. DOI: 10.1371/journal.pone.0257365.

## **РОЗДІЛ 3**

# **ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ**

*3.1 Система показників та критеріїв цифрової трансформації соціально-економічних систем.*

*3.2 Світові практики вимірювання індексів досягнення цифровізації.*

### **3.1 Система показників та критеріїв цифрової трансформації соціально-економічних систем**

У 2015 році Організація Об'єднаних Націй затвердила Порядок денний сталого розвитку до 2030 року (Transforming, 2015), що є насиченим і глобальним планом дій, орієнтованим на досягнення економічного процвітання, забезпечення екологічної стійкості та соціальну інтеграцію. У цьому Порядку міститься сімнадцять цілей у галузі сталого розвитку, серед них ціль номер 9 – створення стійкої інфраструктури, сприяння всеосяжній та стійкій індустріалізації та інноваціям, що вміщують цифрову трансформацію соціально-економічних та екологічних систем. Тобто від цифрової трансформації країни залежить досягнення нею сталого розвитку.

Значення ефекту від цифрової трансформації визначається швидкістю поширення нових технологій. Наприклад, стрімка заміна застарілих приладів дає можливість заощаджувати ресурси, нарощувати якість товарів та послуг, зменшувати забруднення довкілля. Поява на ринку нової продукції стимулює зміни кон'юнктури цін, галузевої структури виробництва, підвищення рівня життя населення. Крім того, цифрова трансформація стимулює створення нових знань, нової інформації, що також відповідає цілям сталого розвитку.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

На сьогодні дуже багато країн у світі мають проблеми з цифровою трансформацією. Тому актуальним питанням постає формування такої моделі управління в цих країнах, яка б переорієнтувала локальні суб'єкти господарювання від традиційного до інформатизованого виробництва. Ті кризові явища, які нині спостерігаються в глобальній економіці, є підтвердженням тези про необхідність переходу до нової економіки, зорієнтованої на інноваційний розвиток та цифрову трансформацію.

Окрім значної кількості досліджень цифрової трансформації як фактору сталого розвитку, основна їх частина спрямована на розроблення відповідних інструментів, засобів активізації цифрової трансформації та поживлення інноваційного розвитку країн. Велике значення на цьому шляху має цифрова трансформація соціально-економічних та екологічних систем, оскільки від цього залежить успіх досягнення відповідних цілей сталого розвитку всієї країни. Тобто цифрова трансформація країни тісно пов'язана з наявністю відповідних внутрішніх можливостей і ресурсів у соціально-економічних та екологічних системах.

Динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем залежить від якості управління трансформацією. Результати управління цифровою трансформацією відображаються на конкурентоспроможності країни. Тому для того щоб ухвалювати перспективні управлінські рішення, необхідно мати якісний інструментарій оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем у вигляді відповідної системи показників і критеріїв. Проблемним є те, що проводити оцінювання іноді складно через специфіку окремо взятих систем, їх різних розмірів та особливостей. Тому є певна недостатність показників і критеріїв для оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем, що мають різні характеристики.

### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

У світі застосовують різні методи оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем, які здебільшого базуються на оцінюванні структурних складових цифрової трансформації. Існує багато способів оцінювання цих складових на макrorівні, на основі яких складають рейтинги інноваційного розвитку країн. Існуючі системи показників переважно містять валові показники продукту чи інвестицій у цифрову трансформацію. До таких систем належить Global Innovation Index (The Global, 2020), що є дуже потужним інструментом оцінювання цифрового розвитку країн. Окрім Global Innovation Index, є значна кількість інших методів оцінювання цифрової трансформації країн, серед яких можна виділити Technology Achievement Index (Technology, 2001), The European Digital Social Innovation Index (The European, 2021) та ін.

Багато країн у світі має певні проблеми щодо динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Дуже часто це відбувається через те, що мало уваги приділяють економіці знань, інвестуванню в інновації. Вирішення таких проблем примножує результати господарської діяльності набагато більш ефективно, ніж застосування будь-якого іншого виробничого фактору. Використання цифрової трансформації в економіці забезпечить довгострокове стійке економічне зростання.

До країн, у яких цифровій трансформації приділяють недостатню увагу, належить і Україна. Одним із маркерів є недостатнє правове забезпечення цифрової трансформації, до якого можна віднести Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» і Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року».

Ураховуючи вектор наукового пошуку у вигляді існуючих показників і критеріїв для оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем і зважаючи на важливість дослідження динаміки цифрової

трансформації через специфічний характер кожної системи, в цій роботі розроблена система відповідних показників та критеріїв. На їх основі можна оцінювати цифрову трансформацію соціально-економічних та екологічних систем і, враховуючи те, що ці системи змінюються з часом, можна оцінювати динаміку цифрової трансформації. Це також дозволяє розробити рекомендації для управління цифровою трансформацією систем.

Оцінювати динаміку цифрової трансформації соціально-економічних систем пропонується за допомогою такої системи двох груп річних показників. До першої групи входять абсолютні показники, до другої – відносні.

*Перша група річних показників (абсолютні показники)*

1  $U_i$  – кількість державних установ, які мають доступ до Інтернету, од.

Цей показник дозволяє оцінювати соціальну складову цифрової трансформації. Для повноцінної цифрової трансформації всі державні установи повинні мати доступ до мережі «Інтернет».

2  $U_d$  – кількість державних установ, які дають можливість користування інструментами електронної демократії, од.

Цей показник також демонструє прогрес соціальної складової цифрової трансформації. Але інструменти електронної демократії також впливають на всі інші сфери життєдіяльності населення, враховуючи економічну систему.

3  $P_m$  – кількість підприємств, які здійснюють електронну торгівлю, од.

Цей показник демонструє цифровізацію торгівлі, тобто є показником трансформації економічних систем, що впливає також на соціальні й екологічні системи.

4  $O_n$  – обсяг реалізованої продукції за допомогою електронної торгівлі, тис. грн.

Цей показник є логічним продовженням попереднього показника і демонструє якісну сторону цифровізації торгівлі. Він вимірюється в грошових одиницях і є складовою частиною ВВП країни.

### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

5  $P_i$  – кількість підприємств, які мають доступ до Інтернету, од.

Цей показник дозволяє оцінювати соціально-економічну складову цифрової трансформації. Для повноцінної цифрової трансформації всі підприємства повинні мати доступ до мережі «Інтернет».

6  $P_c$  – кількість підприємств, що мають свій сайт, од.

Наявність сайту на підприємстві спрощує його роботу і створює його цифровий облік. Хоча вже зараз наявність сайту і не дає конкурентних переваг, але його відсутність знижує конкурентоспроможність будь-якого підприємства.

7  $P_k$  – кількість підприємств, які використовують комп'ютери, од.

Комп'ютер – інструмент, без якого вести господарську та будь-яку діяльність на сьогодні дуже складно. А з погляду цифрової трансформації це найперший необхідний атрибут будь-якого підприємства.

8  $P_{ed}$  – кількість підприємств, що проводять аналіз «великих даних», од.

Цей показник на сьогодні має дедалі більше значення для цифрової трансформації соціально-економічних систем, оскільки демонструє прогрес у наступному після інформатизації етапі розвитку суспільства.

9  $P_{ed}$  – кількість підприємств, які надають рахунки-фактури в електронному вигляді, од.

Цей показник демонструє наскільки цифровізувалася діяльність підприємств, адже перехід від паперового документообігу до цифрового спрощує цей процес та дає нові можливості.

10  $P_{wi}$  – кількість підприємств, які використовували широкосмуговий доступ до Інтернету, од.

Одного використання Інтернету недостатньо для повноцінної діяльності соціально-економічних систем, тому необхідний

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

широкосмуговий доступ до Інтернету для активізації цифрової трансформації. Цей показник надає необхідну інформацію.

*Друга група річних показників (відносні показники)*

1  $Ch_i$  – частка державних установ, які мають доступ до Інтернету, у загальній кількості установ, %.

Цей показник дозволяє якісно оцінювати соціальну складову цифрової трансформації. Для повноцінної цифрової трансформації 100 % державних установ повинні мати доступ до мережі «Інтернет».

2  $Ch_m$  – частка підприємств, які здійснюють електронну торгівлю, %.

Цей показник якісно демонструє цифровізацію торгівлі, тобто є якісним показником трансформації економічних систем, що впливає на соціальні та екологічні системи.

3  $Ch_{me}$  – частка підприємств, які здійснюють електронну торгівлю через сайти або вебдодатки, у загальній кількості підприємств, %.

Цей показник якісно демонструє перехід соціально-економічних систем на цифрову систему торгівлі, що підвищує їх ефективність. Але він не є самостійно вичерпним. Його доповнюють декілька наступних показників.

4  $Ch_n$  – частка обсягу реалізованої продукції за допомогою електронної торгівлі, %.

Цей показник є логічним продовженням попереднього якісного показника і демонструє відсоток цифровізації торгівлі. Він є часткою ВВП країни.

5  $Ch_{ed}$  – частка підприємств, що проводять аналіз «великих даних», %.

Цей якісний показник має велике значення для цифрової трансформації соціально-економічних систем, оскільки показує частку тих підприємств, що перейшли до наступної стадії цифрової трансформації.



### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

6  $Ч_{\phi}$  – частка підприємств, що наймають фахівців інформаційно-телекомунікаційних технологій, у загальній кількості підприємств, %.

Цей показник демонструє частку підприємств, що йдуть шляхом залучення фахівців, необхідних для цифрової трансформації своєї діяльності. Рівень компетентності на таких підприємствах стосовно цифрової діяльності зростає.

7  $Ч_{3D}$  – частка підприємств, що використовують 3D-друк, у загальній кількості підприємств, %.

3D-друк має величезне значення для четвертої індустріальної революції і прямо впливає на цифрову трансформацію не лише соціально-економічних, а й екологічних систем. Але тут важливо відокремити сектор виробництва та інші сектори, тому що 3D-друк потрібен не в усіх галузях.

8  $Ч_{\phi d}$  – частка підприємств, які використовують фіксований доступ до Інтернету, %.

Цей показник дозволяє якісно оцінювати соціально-економічну складову цифрової трансформації. Для повної цифрової трансформації 100 % підприємств повинні мати фіксований доступ до Інтернету.

9  $Ч_{ec}$  – частка підприємств, що мають свій сайт, %.

Частка підприємств, що мають свій сайт, спрощують свою роботу. Але важливо не лише 100 % покриття підприємств сайтами, а й забезпечення сайтів необхідним функціоналом для ведення своєї діяльності.

10  $Ч_{xo}$  – частка підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, у загальній кількості підприємств, %.

Використання хмарних обчислень має велике значення на цей час, оскільки дозволяє вирішувати дедалі складніші завдання, не маючи для цього необхідних ресурсів. Цей показник демонструє наскільки далеко просунулися підприємства у свої соціально-економічній цифровізації.

Усі показники повинні прямувати кожен рік до збільшення, що буде характеризувати позитивну динаміку цифрової

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

трансформації соціально-економічних систем. Перша група краще характеризує кількісну сторону цифрової трансформації, а друга група – якісну. Показники можна визначати як за адміністративним принципом, так і для окремих територій. Порівнюючи значення показників між собою та за змінами в часі можна визначити, як здійснюється цифрова трансформація. Також на основі даних показників можна оцінювати прогрес в інноваційній діяльності.

Для оцінювання того, як змінюється динаміка цифрової трансформації соціально-економічних систем, пропонується розраховувати розроблені динамічні показники цифрової трансформації соціально-економічних систем, що є спеціальними динамічними показниками для кожного з показників першої і другої груп. Оптимальний напрямок зміни цих показників – зростання.

Критерієм оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних систем є значення динамічних показників більше ніж 1. Динамічні показники розраховуються на основі відносних приростів річних показників першої і другої груп за формулами (3.1), (3.2):

$$D_{1i} = \sqrt[N-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{A_{1i\{n+1\}}}{A_{1i\{n\}}} \right)}, \quad (3.1)$$

$$D_{2i} = \sqrt[N-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{B_{2i\{n+1\}}}{B_{2i\{n\}}} \right)}, \quad (3.2)$$

де  $D_{1i}$  – динамічні показники цифрової трансформації соціально-економічних систем для першої групи (абсолютних) показників;

$D_{2i}$  – динамічні показники цифрової трансформації соціально-економічних систем для другої групи (відносних) показників;

$A_{1i}$  –  $i$ -й показник першої групи (абсолютний показник);

$B_{2i}$  –  $i$ -й показник другої групи (відносний показник);

$N$  – кількість років, за якими здійснюється аналіз;

$n$  – позначення номера року.

Перша і друга групи запропонованих показників розроблені таким чином, щоб бути достатньо компактними і простими, в той самий час охоплювати основні сфери цифрової трансформації соціально-економічних систем. Відносні показники більш співставні, водночас масштаб абсолютних значень їх складових мало впливає на показники. Показники є достатньо універсальними, що дозволяє їх використання для різних країн за умови врахування їх особливостей.

Оцінювати динаміку цифрової трансформації екологічних систем пропонується за допомогою наступної системи двох груп річних показників. До третьої групи входять абсолютні показники, до четвертої – відносні.

*Третя група річних показників (абсолютні показники)*

1  $V_n$  – витрати на охорону атмосферного повітря і клімату, тис. грн.

Цифрова трансформація екологічних систем неможлива без витрат на охорону довкілля. Ці витрати забезпечують ресурсом необхідну охорону атмосферного повітря і клімату.

2  $V_o$  – витрати на очищення зворотних вод, тис. грн.

Цей показник демонструє, наскільки приділяється увага водним системам, а саме їх охороні від забруднення.

3  $V_e$  – витрати на поводження з відходами, тис. грн.

Відходи – це наслідки господарської діяльності людини. Правильне поводження з ними та утилізація залежать від величини витрат на такі цілі. Але, з іншого боку, цифрова трансформація передбачає перехід на безвідходну життєдіяльність суспільства. Тому ці витрати повинні спрямовуватися саме на такий перехід.

4  $V_z$  – витрати на захист і реабілітацію ґрунту, водних об'єктів, тис. грн.

Захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод прямо залежить від витрат на таку діяльність.

5  $V_b$  – витрати на охорону біорізноманітності, тис. грн.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

Цей показник показує зусилля суспільства щодо збереження біорізноманітності. За цифрового переходу такі витрати мають велике значення.

6  $V_p$  – витрати на захист від радіації, тис. грн.

Цей показник демонструє рух суспільства в напрямку забезпечення безпеки виробництва електроенергії на атомних електростанціях. А для України він також включає витрати, пов'язані з минулими аваріями на атомних об'єктах.

7  $V_n$  – витрати на науково-дослідні роботи щодо охорони природи, тис. грн.

Цей показник у контексті динаміки цифрової трансформації екологічних систем має важливе значення, оскільки науково-дослідні роботи спрямовані саме на цифровізацію господарської діяльності і зменшення негативного впливу на довкілля.

8  $E_2$  – загальний виробіток енергії гідроелектростанціями, тис. т н. е.

Цей показник демонструє рух на шляху до продукування альтернативної енергетики в господарстві, що прямо впливає на якість екологічних систем.

9  $E_6$  – загальний виробіток енергії від біопалива та відходів, тис. т н. е.

Виробіток первинної енергії від енергетики біопалива та відходів також є показником генерації енергії з альтернативних джерел і прямо стосується цифрової трансформації екологічних систем.

10  $E_c$  – загальний виробіток енергії від вітрової та сонячної енергетики, тис. т н. е.

На відміну від попередніх двох показників, цей показник демонструє найбільш перспективну галузь виробництва енергії з альтернативних джерел та є основою для цифрової трансформації як екологічних, так і соціально-економічних систем.

*Четверта група річних показників (відносні показники)*

### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

1  $C_{ev}$  – співвідношення кількості підприємств, що здійснюють електронну торгівлю та викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.

Якісний відносний показник, що враховує одночасно два абсолютні показники. Причому кількість підприємств, які здійснюють електронну торгівлю, повинна прямувати до збільшення, а викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення повинно прямувати до зменшення.

2  $C_{re}$  – співвідношення обсягу реалізованої продукції за допомогою електронної торгівлі та загального кінцевого споживання енергії.

Це також відносний показник, який повинен прямувати до збільшення. Загальне кінцеве енергоспоживання повинно зменшуватися, за рахунок цього відносний показник повинен збільшуватися.

3  $C_{in}$  – співвідношення кількості підприємств, які мають доступ до Інтернету та викидів забруднювальних речовин пересувними джерелами.

Цей показник є співвідношенням кількісних показників, який демонструє якісні цифрові трансформації екологічних систем.

4  $C_{ke}$  – співвідношення кількості підприємств, які використовують комп'ютери та загального постачання первинної енергії.

У цьому показнику в знаменнику стоїть кількість загального постачання первинної енергії, який за умов цифровізації повинен зменшуватись. А числівник у вигляді кількості підприємств, які використовують комп'ютери, повинен прямувати до збільшення.

5  $C_{de}$  – співвідношення кількості державних установ, які мають доступ до Інтернету та енергоємності.

Енергоємність – це величина спожитої енергії на одиницю виробленої продукції або послуг. Чим менша енергоємність, тим ефективніше працюють соціально-економічні та екологічні системи. А сам показник співвідношення кількості державних

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

установ, які мають доступ до мережі «Інтернет» та енергоємності повинен прямувати до збільшення.

6  $C_{dd}$  – співвідношення кількості державних установ, які дають можливість користування інструментами електронної демократії та кількості утворених відходів I–III класів небезпеки.

Для динаміки цифрової трансформації екологічних систем це співвідношення має велике значення, оскільки стосується багатьох аспектів цифрової трансформації.

7  $C_{ad}$  – співвідношення кількості підприємств, що проводять аналіз «великих даних» та надходження парникових газів в атмосферне повітря.

Цей якісний показник має велике значення для цифрової трансформації екологічних систем, оскільки одночасно враховує кількість підприємств, що перейшли до наступної стадії цифрової трансформації та викиди парникових газів, які повинні зменшуватися.

8  $Ч_2$  – частка виробітку енергії гідроелектростанціями, %.

Цей якісний показник демонструє рух на шляху до збільшення частки альтернативної енергетики в господарстві, що впливає на якість екологічних систем.

9  $Ч_6$  – частка виробітку енергії від енергетики біопалива та відходів, %.

Частка загального постачання енергії від біопалива та відходів є якісним показником генерації енергії з альтернативних джерел і описує цифрову трансформацію екологічних систем.

10  $Ч_c$  – частка виробітку енергії від вітрової та сонячної енергетики, %.

Цей якісний показник демонструє частку виробництва енергії з альтернативних джерел, які є основою для цифрової трансформації як екологічних, так і соціально-економічних систем.

Для оцінювання того, як змінюється динаміка цифрової трансформації екологічних систем, пропонується розраховувати розроблені динамічні показники цифрової трансформації

екологічних систем, що є спеціальними динамічними показниками для кожного із показників третьої і четвертої групи. Оптимальний напрямок зміни цих показників – зростання.

Критерієм оцінювання динаміки цифрової трансформації екологічних систем є значення динамічних показників більше від 1. Динамічні показники розраховуються на основі відносних приростів річних показників третьої і четвертої групи за формулами (3.3), (3.4):

$$D_{3i} = \sqrt[N-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{A_{3i\{n+1\}}}{A_{3i\{n\}}} \right)}, \quad (3.3)$$

$$D_{4i} = \sqrt[N-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{B_{4i\{n+1\}}}{B_{4i\{n\}}} \right)}, \quad (3.4)$$

де  $D_{3i}$  – динамічні показники цифрової трансформації екологічних систем для третьої групи (абсолютних) показників;

$D_{4i}$  – динамічні показники цифрової трансформації екологічних систем для четвертої групи (відносних) показників;

$A_{3i}$  –  $i$ -й показник третьої групи (абсолютний показник);

$B_{4i}$  –  $i$ -й показник четвертої групи (відносний показник);

$N$  – кількість років, за якими здійснюється аналіз;

$n$  – позначення номера року.

Третя і четверта групи запропонованих показників розроблені таким чином, щоб бути достатньо компактними і простими, в той самий час охоплювати основні сфери цифрової трансформації екологічних систем. Відносні показники більш співставні, водночас масштаб абсолютних значень їх складових мало впливає на показники. Показники є достатньо універсальними, що дозволяє їх використання для різних країн за умови урахування їх особливостей.

Кожна група показників містить десять показників оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Сама динаміка цифрової трансформації оцінюється за допомогою показників динаміки для

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

кожної групи відповідно. Тобто показники динаміки розраховуються для кожного із показників оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Критерієм оцінювання динаміки цифрової трансформації екологічних систем є значення динамічних показників більше від 1. Це означає, що якщо динамічні показники цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем після розрахунку виходять більше від одиниці, цифрова трансформація соціально-економічних та екологічних систем за відповідним показником відбувається в правильному напрямку і свідчить про позитивну динаміку, тобто зміну в часі. Якщо значення динамічних показників дорівнюють 1, це означає, що не відбувається позитивних змін у часі, але й негативних змін у часі також немає. Динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем у цьому разі демонструє незмінність у часі. Якщо ж значення динамічних показників цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем менше від 1, то це означає регрес у цифровій трансформації і системи потребують швидкого втручання заради збереження можливості якісної цифрової трансформації у майбутньому.

Тепер розглянемо додаткові показники для оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Вони складаються з двох груп: п'ятої та шостої. П'ята група є групою абсолютних показників, а шоста – відносних показників.

*П'ята група річних показників (абсолютні показники)*

1  $V_{цт}$  – величина вкладень у цифрову трансформацію, враховуючи сферу інформаційних технологій, тис. грн.

Цей показник демонструє обсяг інвестицій у цифрову трансформацію як держави, так і приватних підприємств, що у результаті повинно призводити до якісної побудови цифрових мереж.

2  $V_{др}$  – внутрішні витрати на дослідження і розроблення в організаціях сектору ІКТ, тис. грн.



### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

Цей показник демонструє наскільки сектор, що є одним із драйверів цифрової трансформації, розширює свої можливості щодо загальної цифрової трансформації держави.

3  $K_a$  – кількість абонентів доступу до Інтернету, одиниць.

Цей показник дозволяє побачити, наскільки суспільство рухається до цифровізації і цифрової трансформації. Зрозуміло, що він залежить як від можливості мати доступ, так і від бажання населення.

4  $O_i$  – обсяг товарів і послуг сектору ІКТ, тис. грн.

Це дуже важливий показник із погляду того, наскільки розвинений сектор, що є найголовнішим у цифровій трансформації. Суспільство повинно рухатись у бік збільшення значень цього показника.

5  $O_p$  – обсяг внутрішнього ринку сектору ІКТ, тис. грн.

На відміну від попереднього показника, цей показник демонструє, скільки товарів та послуг сектору ІКТ реалізовано в країні. Це можуть бути товари та послуги як національних компаній, так і зарубіжних. Залучення до цифрової трансформації імпорту не є негативним фактом на початковому етапі цифрової трансформації.

6  $E_e$  – сумарні ємності в країні для зберігання електричної енергії, кВт\*год.

Цей показник стосується проривних технологій у зберіганні електричної енергії.

7  $P_n$  – продаж роботів за період у країні, одиниць або тис. грн.

Цей показник стосується проривних технологій, а саме у використанні роботів в економіці, що демонструє цифрову трансформацію.

8  $P_{3d}$  – продаж 3D-принтерів за період у країні, одиниць або тис. грн.

Цей показник також стосується проривних технологій, а саме у використанні 3D-принтерів в економіці, що також демонструє цифрову трансформацію.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

9  $E_n$  – продаж електромобілів за період, одиниць або тис. грн.

Цей показник характеризує цифрову трансформацію суспільства у напрямку використання електромобілів.

10  $K_e$  – розмір ринку криптовалют країни, тис. грн.

Такі технології, як блокчейн, прямо впливають на цифрову трансформацію та є проривною технологією.

*Шоста група річних показників (відносні показники)*

1  $Ч_{ев}$  – частка соціально значущих послуг, що доступні в електронному вигляді, %.

Соціальний сектор дуже важливий в контексті цифрової трансформації систем, тому цей показник має значення для аналізу переходу до цифрових послуг.

2  $Ч_{di}$  – частка домогосподарств, у яких є доступ до Інтернету, %.

Частка домогосподарств із доступом до Інтернету демонструє, наскільки населення залучене до можливості використання цифрових послуг. Саме підключення ще не дає гарантії цифрової трансформації, але його наявність є необхідною умовою.

3  $Ч_{in}$  – частка інноваційних товарів та послуг у загальному обсязі сектору ІКТ, %.

Цей показник слугує для аналізу діяльності сектору, завдяки якому відбувається цифрова трансформація. Оскільки така трансформація можлива лише за умови інноваційної діяльності, цей показник демонструє активність залучення сектору ІКТ до такої діяльності у вигляді готового продукту.

4  $Ч_{IKT}$  – частка товарів і послуг сектору ІКТ в загальному випуску товарів і послуг, %.

Цей показник характеризує грошовий розмір товарів і послуг сектору ІКТ. Для швидкої цифрової трансформації він повинен бути як мінімум двозначним.

5  $Ч_p$  – частка ринку сектору ІКТ у країні, %.

Цей показник демонструє, наскільки ринок ІКТ є значущим у державі. Якщо значення відносного показника невелике, це

### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

означає, що провести цифрову трансформацію систем буде складно через обмеженість цифрового потенціалу країни.

6  $Ч_{роб}$  – частка ринку роботів за період у країні, %.

Цей показник стосується проривних технологій, а саме частки роботів в економіці, що демонструє цифрову трансформацію.

7  $Ч_{3d}$  – частка ринку, що займають 3D-принтери за період у країні, %.

Цей показник також стосується проривних технологій, а саме частки 3D-принтерів в економіці, що також демонструє цифрову трансформацію.

8  $Ч_{ем}$  – частка електромобілів у загальній кількості проданих автомобілів у країні за період, %.

Цей показник характеризує цифрову трансформацію суспільства, а саме частку електромобілів.

9  $Ч_{к}$  – частка ринку сектору обігу криптовалют у країні, %.

Цей показник демонструє, наскільки блокчейн став поширений на ринку країни.

10  $Ч_{вр}$  – частка ринку продукції віртуальної реальності, %.

Віртуальна реальність – одна з ключових проривних технологій сучасності, тому цей показник є значущим для оцінювання цифрової трансформації.

Для оцінювання того, як змінюється динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем згідно з п'ятою і шостою групами показників, пропонується розраховувати розроблені динамічні показники цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем, що є спеціальними динамічними показниками для кожного із показників п'ятої і шостої груп. Оптимальний напрямок зміни цих показників – зростання.

Критерієм оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем є значення динамічних показників більше від 1. Динамічні показники розраховуються на основі відносних приростів річних показників п'ятої і шостої груп за формулами (3.5), (3.6):

$$D_{5i} = \sqrt[N-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{A_{5i\{n+1\}}}{A_{5i\{n\}}} \right)}, \quad (3.5)$$

$$D_{6i} = \sqrt[N-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{B_{6i\{n+1\}}}{B_{6i\{n\}}} \right)}, \quad (3.6)$$

де  $D_{5i}$  – динамічні показники цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем для п'ятої групи (абсолютних) показників;

$D_{6i}$  – динамічні показники цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем для шостої групи (відносних) показників;

$A_{5i}$  –  $i$ -й показник п'ятої групи (абсолютний показник);

$B_{6i}$  –  $i$ -й показник шостої групи (відносний показник);

$N$  – кількість років, за якими здійснюється аналіз;

$n$  – позначення номера року.

П'ята і шоста групи запропонованих показників розроблені таким чином, щоб бути достатньо компактними і простими, в той самий час охоплювати додаткові сфери цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем.

П'ята і шоста групи показників містять по десять показників, разом двадцять додаткових показників оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Сама динаміка цифрової трансформації оцінюється за допомогою показників динаміки  $D_{5i}$ ,  $D_{6i}$ , для кожної групи відповідно. Принципи і критерії оцінювання ті самі, що й для попередніх показників динаміки.

Цифрова трансформація передбачає цифровізацію та інтеграцію бізнес-процесів підприємств та соціально-екологічного сектору на новій інформаційно-технологічній базі. Такі процеси дозволяють покращити організацію соціально-економічних та екологічних систем, скорочувати трансакційні витрати та

збільшувати відкритість держави і підприємств до суспільства. У такому процесі відбувається формування цифрової економіки, яка потім стає частиною глобальної цифрової економіки. Тому цифрову трансформацію соціально-економічних та екологічних систем потрібно розглядати комплексно, для цього і покликані запропоновані показники. Ці показники дозволяють також оцінювати спрощення взаємодії між бізнесом, державою та населенням, що, як зазначалося вище, призводить до зниження трансакційних витрат. Для підвищення ефективності процесу цифрової трансформації необхідний підхід державно-приватного партнерства на основі цифрових платформ.

Для оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем потрібні не лише відповідні показники, а й бази фактичних даних, що постійно оновлюються. Ці дані можуть служити також для моніторингу цифрової трансформації. Для такого моніторингу проводиться аналіз необхідної інформації. Серед такої інформації повинно бути: інформація про цифрову трансформацію в економічній статистиці, інформація про економічні наслідки цифрової трансформації, інформація про цифрове благополуччя від технологій та інформація про підходи до збору відповідних даних.

Сам моніторинг проводиться для технологій цифрової трансформації, серед яких найголовнішими є Інтернет речей, штучний інтелект та блокчейн. Самі показники стосуються таких сфер, як аналіз даних та їх потоків, навички людей і персоналу стосовно цифрових технологій, довіра в онлайн-середовищі, цифрові послуги та урядування.

Моніторинг цифрової трансформації можна проводити за такими показниками:

1 Частка виручки підприємств, отриманої по цифрових каналах, %.

Цей показник демонструє, наскільки організація оцифрувала свої інструменти діяльності.

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

2 Частка цифрових продуктів і послуг у доході підприємств, %.

Дохід підприємства може не містити дохід від цифрових продуктів і послуг, але картина по певній території більш яскраво продемонструє процес цифрової трансформації.

3 Кількість фізичних осіб – користувачів цифрових послуг, одиниць.

Фізична особа – людина, яка користується цифровими послугами. Тобто вона вже має можливість у вигляді підключення, наприклад Інтернету, а вже потім може робити вибір у бік використання відповідних послуг. Кожна фізична особа – потенційний користувач цифрових послуг.

4 Кількість юридичних осіб – користувачів цифрових послуг, одиниць.

На відміну від фізичних осіб, юридичні особи більше схильні до користування цифровими послугами, оскільки від цього в багатьох випадках залежить їх конкурентоспроможність.

5 Частка цифрових бізнес-процесів у функціях підприємств, %.

Цифровізація бізнес-процесів спрощує діяльність організації і дозволяє перекинути ресурси на її діяльність, що стосується безпосередньо її функціонального профілю.

6 Частка персоналу підприємств та установ, які мають знання у сфері цифрової трансформації, %.

Це відносний показник, що демонструє цифрові навички персоналу і відповідно можливість організації проводити цифрову трансформацію. За умови низької частки необхідно наймати новий персонал, або навчати існуючий.

7 Обсяг інвестицій у цифрову трансформацію, тис. грн.

Цей показник є дуже важливим і одним із найголовніших у цифровій трансформації. Оскільки від обсягу вкладень і залежить сама трансформація. Звісно, також має значення ефективність таких вкладень.

8 Частка інвестицій у цифрову трансформацію в загальному обсязі інвестицій, %.

Цей показник демонструє спрямованість організації на цифрову трансформацію, або наскільки вона приділяє трансформації ресурсів та уваги. Малі значення частки можуть свідчити про незацікавленість, або вже про здійснену трансформацію.

9 Співвідношення інвестицій у цифрову трансформацію та виручки підприємств, %.

Цей показник повинен мати якомога більше значення, яке може дозволити собі організація. Він демонструє стратегічне бачення організації, так само, як і капітальні інвестиції.

10 Частка витрат на закупівлю вітчизняної продукції ІКТ, %.

В Україні виробляється значний обсяг продукції ІКТ, проте лише мала його частка споживається вітчизняним ринком. Дуже часто це пов'язано з відсутністю в українських підприємств необхідних ресурсів на відповідну закупівлю або з відсутністю пропозиції необхідної продукції на внутрішньому ринку.

Важливими критеріями цифрової трансформації на цей момент можуть бути роботизація бізнес-процесів та застосування штучного інтелекту. Ці два напрями дуже активно розвиваються і їх упровадження істотно впливає на цифрову трансформацію.

Цифрові технології кардинально змінюють соціально-економічні та екологічні системи. Багато компаній проводять масштабні зміни, щоб отримати переваги від цих технологій або просто не відставати від конкурентів. Успіх у цифрових трансформаціях часто виявляється невловимий. Характерні показники успіху поділяються на п'ять категорій: лідерство, розвиток здібностей, розширення можливостей працівників, оновлення інструментів і комунікація. Ці категорії показують, де і як компанії можуть почати покращувати свої шанси на успішне впровадження цифрових трансформацій свого бізнесу. Сучасна цифрова трансформація підприємств має кілька особливостей. Підприємства схильні аналізувати себе, проводячи цифрову

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

трансформацію. Найпоширенішою метою цифрової трансформації є оцифрування операційної моделі організації. Також метою може бути запуск нових продуктів чи послуг або взаємодія із зовнішніми партнерами через цифрові канали. Цифрова трансформація має великі масштаби. Зміни охоплюють одну або декілька функцій, або бізнес-одиниць, або все підприємство.

Для успіху в трансформації організації повинні використовувати більше цифрових технологій, ніж інші. Це може здатися нераціональним, оскільки занадто великий набір технологій може призвести до більш складного виконання ініціатив із цифрової трансформації і, що дає більшу ймовірність, зазнати невдачі. Підприємства та організації з успішними трансформаціями використовують більш складні цифрові технології ширше, до яких зазвичай відносяться штучний інтелект, Інтернет речей та методи нейронного машинного навчання.

Під час цифрової трансформації зміни відбуваються на всіх рівнях. Тобто під час оцінювання мова йде не лише про персонал, а й про керівництво. Бо неможливо провести якісну цифрову трансформацію, якщо керівна команда не знайома з цифровими технологіями. Також велике значення має лідерство. Гарний лідер скерує організацію чи команду в правильному напрямку. Люди на ключових ролях цифрової трансформації призведуть до успіху у більшості випадків порівняно із ситуацією без відповідних лідерів. Підприємства, що досягають успіху в цифровій трансформації, отримують лідерів, які володіють цифровими технологіями. Тому розвиток цифрових навичок, можливостей персоналу і керівництва організації є фундаментальною дією для цифрової трансформації організації та одним із його найважливіших факторів успіху. Кожен член організації повинен мати свою роль у цифровій трансформації, що означає певний функціонал і відповідальність. Таким чином, відбувається ліквідація розривів між традиційною та цифровою частинами діяльності організації.



Персонал також повинен постійно розвивати внутрішні цифрові здібності.

Унаслідок успішної цифрової трансформації організація матиме кращий фінансовий та надійніший підхід до талантів. Такий підхід спрямований на планування робочої сили та її розвиток. Крім того, змінюються критерії щодо найму персоналу в бік цифрових компетентностей.

Щоб змінити поведінку, необхідно встановити практику роботи по-новому. Робота по-новому може означати новий спосіб роботи організації, за якого, наприклад, буде проводитися безперервне навчання персоналу, або організацію відкритого робочого середовища. Але сама цифрова трансформація не є метою, метою є її результати. Тому персонал повинен мати право голосу щодо доцільності проведення цифровізації тих чи інших процесів. Якщо персонал буде мати почуття, що від них це залежить, самі ідеї цифрової трансформації матимуть значно більшу підтримку і відповідно більшу ймовірність успіху.

### **3.2 Світові практики вимірювання індексів досягнення цифровізації**

Широка цифровізація змінює ділове та технологічне середовище, надаючи організаціям можливості й виклики, які можуть їх спонукати чи змінити. Фактично, за останні два десятиліття ми стали свідками появи цифрових технологічних продуктів та послуг, якими можуть користуватися інші організації. Кілька установ, досліджень і проєктів виявили широкий інтерес до обчислення індексів, що вимірюють позицію цифрової трансформації в різних країнах. У наступних розділах метою є аналіз загальних показників у літературі та вивчення їх зв'язку з ВНД на душу населення, продуктивністю праці та зайнятістю. Отже, після вивчення різних індексів робота продовжує аналіз, вибираючи певний індекс цифрової трансформації та вивчаючи

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

його зв'язок з обраними макроекономічними змінними за допомогою економетричних моделей.

Основою на практиці світових лідерів, можна зауважити, що вибір інструментів для розвитку економічної політики ґрунтується на використанні провідних показників. Саме вони стають прерогативою країн за прогнозування розвитку економічних систем та процесів, а також є методом оцінювання динаміки цифрової трансформації як соціально-економічних, так і екологічних систем. Вітчизняні та зарубіжні економісти, впливові компанії, державні установи намагаються сформуванати набори показників для характеристики ступеня та інтенсивності трансформації цифрової економіки. Прикладами таких можуть слугувати Б. Карлссон, Д. З. Суи, Д. У. Рейески, Д. Перронс.

Одним із поширених заходів цифрової трансформації є Індекс цифрового прийняття (DAI); цей індекс всесвітньовідомий та створений на базі трьох галузевих субіндексів, кожному з яких присвоюється рівна вага: люди, уряд та бізнес; саме цей загальний показник наголошує на «пропозиції» цифрового «усиновлення». Загальний DAI обчислюється як три субіндекси. Кожен підіндекс – це просте середнє значення, яке передбачає технологічні вимоги, необхідні для сприяння цифровому розвитку, підвищення продуктивності та сприяння зростанню бізнесу на широкій основі (World, 2016).

За допомогою такої людини як Ейлер Гермес був створений у 2018 Індекс сприяння цифровізації (EDI). Його впровадили більше ніж у 115 країнах та мали на меті підтримати традиційний бізнес, а також порівняти можливості керувати цифровими. Показник оцінює країни залежно від їх підтримки цифровізації, таким чином можна їх класифікувати відповідно до цифрового регулювання різними аспектами (Hermes, 2018). Через що індекс зосереджується на організаційному та сприятливому середовищі цифрової трансформації всередині країни та на підтримці, яку уряд спрямовує на заохочення технічних інновацій.

### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

Подібно Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI) – це складений індекс, розроблений Камарою, і щороку публікується Європейською комісією з 2014 року. Він зосереджений на країнах ЄС, зокрема, для вимірювання кроків та процедур, які ці країни здійснюють у напрямку сприяння розвитку цифрової економіки та суспільства. Він побудований із відповідних показників поточної європейської цифрової політики. DESI вміщує п'ять основних політик: зв'язок, людський капітал, використання інтернет-послуг, інтеграція цифрових технологій та цифрових державних послуг (European, 2018).

Іншим індексом є DiGiX, який є складеним індексом із 18 субіндикаторів, розрахованих для 99 країн світу. Він має на меті виміряти ступінь оцифрування в цих країнах за допомогою збирання та класифікації інформації, пов'язаної з трьома сторонами: умовами постачання (інфраструктура й витрати), умовами попиту (технічне прийняття в суспільстві та урядом) та інституційним середовищем (регулювання й логістика) (Cámara, 2018).

У подібному контексті DEI – це загальне оцінювання прогресу цифрової економіки в 60 країнах, що об'єднує понад 100 різних показників за чотирма ключовими рушіями: умови пропозиції, умови попиту, інституційне середовище й інновації та зміни. Отже, індекс відображає як поточну ситуацію з цифровою трансформацією всередині країни, так і темп прогресу, на якому країна покращується. Це може виявити і забезпечити відповідні наслідки для інвестицій та інновацій. Воно досягається в результаті взаємодії чотирьох драйверів:

- цифрова інфраструктура країни;
- попит на технології;
- інституційне середовище;
- інновації та розвиток.

Він також надає основні відомості про зростаючі ризики та виклики, пов'язані з постійною залежністю від цифрових технологій (Chakravorti, 2017).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

Через доступність даних та відповідність обрано аналіз трьох індексів цифрової трансформації, які охоплюють різні виміри цифрової трансформації та є одночасно доступними для країн, що розвиваються. Цими індексами є DEI, EDI та DAI. Вважається, що використання єдиного складеного індексу, який охоплює ці різні виміри цифрової трансформації й одночасно стандартизований для різних країн, може показати відповідні та обґрунтовані результати.

**Підключення.** Зв'язок у наш час став визначальною рисою сучасної економіки та однією з важливих тенденцій 21-го століття. Існує велика кількість визначення поняття «підключення», але невід'ємною його характеристикою є синонімічність із словом «мережа», яка слугує сукупністю взаємозв'язаних вузлів. Вузли розглядають також різні: може бути людина, фірма, місто, країна або інша просторова сутність.

Зважаючи на вищезазначене поняття, можна виокремити декілька підходів кількісного оцінювання зв'язку. Вже створено надійний набір інструментів, який дасть конкретну оцінку. Розмір підключення DESI розрахований як середньозважене середнє значення п'яти підвимірностей: 1a Фіксоване широкосмугове використання (25 %), 1b Фіксоване широкосмугове покриття (25 %), 1c Мобільна широкосмугова мережа (35 %) та 1d Індекс цін на широкосмуговий доступ (15 %).

Не кожна людина має доступ до підключення до системної мережі. Згідно із статистикою в глобальному масштабі 29 % молодих людей віком 15–24 роки – приблизно 346 мільйонів «не знаходяться онлайн». Найкритичніша ситуація в Африканському континенті, де із цифри у 346 мільйонів невідключених близько 60 %, порівняно з 4 % в Європі це багато. Якщо в когось немає зв'язку з цифровим світом, це велика проблема позбавлення можливостей навчатися, спілкуватися, розвиватися та критично мислити. Наслідком цього є занепад економіки, відсталість країни та суспільства від загального потоку. Відповідно протилежністю до цього є розширення цифрових зв'язків, що прискорить економічне

зростання. Зростання відсотка підключення країни допоможе молодим людям повною мірою використати позитивні аспекти Інтернету, направляючи їх, як правильно переглядати вебсторінки та користуватися ними, використовуючи безліч можливостей, що охоплюють світ. Такими можливостями можуть бути працевлаштування, залучення громадян і не лише.

Згідно з оцінюванням Світового банку збільшення відсотка підключеного до Інтернету населення приблизно від 48 % до 75 % надасть до світового ВВП 2 трильйони доларів на рік і допоможе створити 14 мільйонів робочих місць. Але реалії не такі перспективні, як вважалося з першого погляду: сьогодні лише 40 % населення (3,2 мільярда) мають стабільне підключення (Harnessing, 2016).

**Людський капітал.** Дані людського капіталу створені для підкреслення та оцінювання результатів, які покажуть, як покращання освіти, охорони здоров'я вплинуть на продуктивність праці наступного покоління, паралельно враховуючи всі можливі ризики, пов'язані зі здоров'ям та внесені до вікового діапазону дитини впродовж 18 років. Назва цього індексу ототожнена з одиницею виміру, а саме кількість людського капіталу кожної країни, втраченої внаслідок відсутності освіти та здоров'я. За допомогою цього індексу можна визначити, які країни найкраще мобілізують професійний та економічний потенціал громадян.

На сьогодні ситуація з покращанням цього показника. Усім відомо, що COVID-19 вплинув на економіку як України, так і країн Європи. Людський капітал також постраждав за часи пандемії. Блокування робочих місць, поставок, що були введені для затримання зараження створили неабиякі труднощі для доходів сімей. Додатковою проблемою стали збої в роботах освітніх послуг та медицини, що, ймовірно, матимуть тяжкі наслідки в майбутньому на накопичення людського капіталу.

**Користування Інтернетом.** Показник залишається головним аспектом у цифровізації економіки. Важко уявити світ без телекомунікацій та широкопasmового Інтернету, який змінив наше

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

життя в таких деталях, як спосіб спілкування, здійснення покупок, планування відпусток та інше. Нарешті, саме мережа «Інтернет» відіграє значну роль у підвищенні ефективності операцій, частки ринку фірм і конкурентну перевагу. Хоча передові інформаційні та комунікаційні технології примушують Інтернет працювати, політичні та економічні запити повинні вирішуватися для сприяння розвитку, розширення галузі Інтернету. Тому додавання цього індексу задля вираження динаміки цифровізації економічних та інших систем є доцільним.

Щоб виміряти цей індекс існує декілька можливих підходів. Одним із таких є побудова набору даних про глобальний потік, який точно відстежує географічні початкові та кінцеві точки, а додатково важливі точки на шляху. Також до методу побудови можна внести такі додаткові дані:

- фактичні дані про дорожній рух, як сукупні, так і за певними підкатегоріями;
- подальший потік даних від фірм;
- інформація про розміщення сайтів.com;
- інформація про розміщення ключових сайтів ЦОД та їх пропускну здатність;
- інформація про бар'єри для потоків даних, яка буде використана для побудови проксі для цілей моделювання.

Інший підхід базується на визначенні гарячих точок інтенсивності потоку даних і накладання їх на дані, що відображають інтенсивність та значення різних змінних економічної ефективності (зв'язок з інноваціями, підприємством, торгівлею, продуктивністю тощо). Існують додаткові дані для визначення цим методом: щільність інфраструктури даних: щільність та склад гравців на IXP; щільність взаємозв'язку угоди на IXP; пропускну здатність на IXP; розгортання IPv6 за регіонами; аналіз доданої вартості певних видів діяльності, пов'язаних з Інтернетом, подібно до аналізу торгівлі доданою вартістю (TiVA)

**Інтеграція цифрових технологій.** Цей індекс вимірює використання різного виду цифрових технологій на рівні фірм.

### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

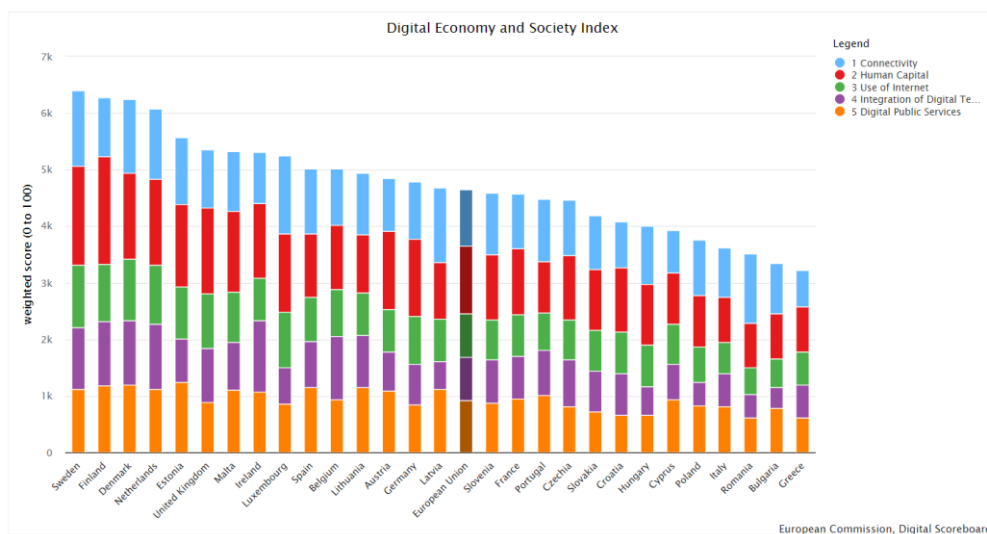
---

Інтеграція цифрових технологій охоплює «оцифрування бізнесу» та «електронну комерцію». Ці значення мають додаткові показники, які допоможуть під час вимірювання цього індексу. «Оцифрування бізнесу» має п'ять показників та визначається у відсотках від використаної фірми: соціальні медіа, хмарні рішення, обмін електронною інформацією, ідентифікація радіочастот, е-рахунки. До електронної комерції також відносять три показники: відсоток малих та середніх підприємств, що продають через Інтернет, відсоток МСП, що продають через Інтернет та оборот електронної комерції як відсоток загального обороту МСП.

Північні країни продовжують бути провідними в інтеграції цифрових технологій.

**Цифрові державні послуги.** Що стосується цифрових технологій у формуванні державних послуг, то вони допомагають створювати більше вимог та очікувань до державного сектору. Урядові організації розуміють цей виклик та приймають потенціал технологій. Лише ефективний електронний уряд зможе забезпечити належний розмір спектру переваг, які включають також економію та нові можливості як для підприємства, так і для держави. Щоб визначити цей індекс, потрібно знати декілька індикаторів: відсоток користувачів електронного уряду, оцінювання попередньо заповнених форм, оцінювання завершеності онлайн-сервісів, цифрові державні послуги для бізнесу (враховуючи до цього пункту внутрішні та транскордонні послуги), відкриті дані.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ



**Рисунок 3.1** – Індекс цифрової економіки та суспільства за 2018 рік  
Джерело: (Digital, 2018)

Згідно з графіком за індексами цифрової економіки, поданої на рисунку 1 за 2018 рік, найрозвинутішими країнами в ЄС стають Швеція, Фінляндія, Данія та Нідерланди. Мають перспективи, але не такі успішні, – Великобританія, Мальта, Люксембург, Іспанія, Бельгія та інші. Болгарія та Греція мають найнижчі показники. Найбільш впливовим індексом на стан країни став людський капітал, який займає більше ніж 25 % від усього значення в рейтингу.

Індексація стала поштовхом для відкриття нових цифрових технологій, які б допомогли країнам вирішувати більшість своїх проблем. Саме так ми наразі можемо отримати досвід, який сприяє виставленню завдань та пріоритетів у розвитку цифрової держави. Закордонний досвід формування сучасної економіки з географічної сторони базується на двох країнах: США та Китай. Ці економічні гіганти займають 90 % від капіталізації цифрового значення.

Китай у складі частки Азії займає 22 %, а США у Північній Америці – 68 %. Для достовірності інформації проаналізовано додаткову значущість цифрових технологій в економіці світу та



### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

підтверджено зростанням сегменту ВВП на 20 %, в розвинених країнах цей показник значно менший, а саме до 7 %. За таких показників, розглядаючи окремо за 2019 рік, частка цифрової економіки у ВВП Китаю становила від 6 % до 30 %, а в США від 6,9 % до 21,6 % (Digital, 2019).

Цифрова траєкторія економіки є певною функцією двох факторів: темпу оцифрування в часі і поточного стану. Залежно від цього кожна країна має певний номер у рейтингу, за яким можна зрозуміти її рівень цифрової еволюції. За повного аналізу Digital Planet (Digital, 2020) створив порівняння економік країн, як лідерів, так і аутсайдерів.

**Сповільнювальні.** Для цього типу зон характерно демонструвати повільний імпульс, але виходити за рахунок високого цифрового прогресу. До таких країн можна віднести більшу частину ЄС. Вони не прагнуть упроваджувати іноземні технології, а притримуються вітчизняного розвитку. Щоб повернути високий темп розвитку, цим державам необхідно перейти до таких завдань:

- за рахунок реформування імміграційної системи долучати та утримувати професіоналів із навичками в ІТ-індустрії;
- регулювати інструменти із захисту споживачів від кібератак, але водночас залишати доступність послуг на тому самому рівні, як і раніше;
- змінити цільове інвестування до ринку капіталу, щоб у подальшому підтримувати інновації країни.

**Лідери.** У цій категорії держави охоплюють дві функції одразу. Тому вони є цифрово-передовими та демонструють високий імпульс. У цій зоні особливо можна виділити 4 точки: Сінгапур, США, Гонконг та Південну Корею. Економіки цих та інших країн зони досягли такого результату, вибравши правильні пріоритети:

- підтримка стартапів, зв'язаних з ІТ-індустрією;
- залучення на навчання та підтримка в майбутньому ІТ-кадрів;

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

- цифрові інструменти в споживанні. Наприклад, цифрові платежі, розваги чи торгівля;
- просування цифровізації в університетський, шкільний та державні процеси;
- доступний та швидкий Інтернет, на який не впливає місце використання.

**Проблемні.** Найгірша зона, яка показує низькі результати як в області оцифрування, так і рівня імпульсу. До цієї категорії увійшли держави Азії, Африки, Європи та Америки, які ще не вирішили для себе остаточних пріоритетів у розвитку, але мають надію рівнятися на економіку лідерів та перспективних країн. Щоб вийти з такого становища, рекомендовано триматися таких настанов:

- створення та підтримка будь-яких ініціатив із розвитку додатків, які допоможуть вирішити проблеми регіону;
- інвестування в проблеми інфраструктури, які у майбутньому допоможуть тримати цифровий прорив країн;
- підтримка державою цифрового доступу в населення, особливу увагу звертаючи на віддалені регіони.

**Перспективні.** Мають низький бал у своїх поточних станах цифровізації, але з позитивних зрушень – це швидкий розвиток. Якщо переглянути діаграму, можна виділити три країни-лідери в цій зоні: Китай, Індонезія та Індія. Україна також входить до перспективних країн та займає середину списку, що можна вважати непоганим результатом на сьогодні. Щоб триматися на рівні, економіки цих держав ставлять у пріоритет та виконують такі завдання:

- покращання якості та доступності Інтернету для ширшого його впровадження в регіони;
- надання інвестування в цифрові підприємства, створюючи робочі місця та навчаючи ІТ-кадри;
- створення гідного законодавства із включенням туди розвиток будь-яких цифрових технологій.

### РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦИФРОВОГО...

---

Країни-лідери найперспективніші в розвитку та дають великий поштовх до просування цифрових технологій в економіку.

Частка бюджету на розвиток інформаційно-комунікаційного простору в багатьох країнах незмінно зростає. Однак підходи до трансформації істотно відрізняються. Це обумовлено спочатку різним доробком у розвитку інформаційних технологій, різницею в рівнях ВВП, культурними відмінностями та іншими факторами. Необхідно розглядати особливості підходів до цифровізації та шляхи розвитку ІТ-індустрії країн лідерів, що вже мають певний досвід у цій галузі. Всі досягнення продемонстровано в таблиці 3.1 (див. додаток А).

Незважаючи на відмінності підходів до цифровізації, практично всі країни об'єднують розуміння неминучого переходу до ІТ-технологій, а також перспективи розвитку в цьому напрямку. Деякі країни вибирають шлях власних розробок, інші ж впроваджують зусилля мігрантів або схильні до імпорту своїх цифрових досягнень. За всіх цих підсумків можна вважати, що темпи зростання економіки не є домінуючим фактором, який може визначити, наскільки розвинута країна в ІТ-сфері. Тому цілком можливо, що пріоритети та розстановка сил із кожним роком буде змінюватися. Але роль цифровізації в економіці будь-якої країни залишається невід'ємною і скоро стане тенденцією.

Індекс цифрової економіки допомагає кожному та не залежить від кваліфікації споживача. Компанії можуть розуміти, як вплинуть їх стратегії на ринок і знайти відповідну, для відображення своєї фірми у світових тенденціях. Політики за допомогою розрахунку показників мають можливість розробити плани, що ґрунтуються на онлайн-можливостях для регіону, сільської та міської місцевості. Споживачі, дивлячись на цифри, можуть дізнатися найкращий час для придбання таких товарів, як електроніка, телевізори, продовольчі товари тощо. Саме глобальний вплив цифровізації на країну допоможе вирішити велику частину питань, які важко спрогнозувати на майбутнє та

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

піднятися в міжнародному рейтингу, щоб стати провідною і створювати вже тенденції самостійно.

Аналізуючи закордонний досвід формування цифрової економіки, Україні потрібно зрозуміти, що для сучасності ІТ-індустрія відкриває багато можливостей та шляхів розвитку. Це може бути як збільшення конкурентоспроможності на ринку, так і збільшення добробуту населення. Наразі в нашій країні існує проблема нестачі кваліфікованого заселення з питань інформаційних технологій, які зможуть повністю управляти високорозвиненими технологіями. Якщо інвестувати більшу частку коштів держави до цифровізації, це стане наслідком стійкої конкурентоспроможності та гарної позиції на міжнародних рейтингах. На цей стан розвитку України доцільно ухвалити такі рішення: 1) прийняття відповідних договорів та законів, а загалом просто створити гарну нормативно-правову базу, яка б могла надати можливості для формування інфраструктури цифрової економіки; 2) щоб підняти кваліфікацію населення та обізнаність у інформаційних технологіях, необхідно щомісяця проводити конференцію на місцевому рівні. Наприклад, взяти навчальні заклади, державні установи; 3) використання зарубіжного досвіду країн-лідерів та країн, які мають високий міжнародний рейтинг для формування цифрової економіки; 4) розширення цифрових інструментів у споживанні. Особливо звернути увагу на масштабні інтернет-сайти, які є в усьому світі, але не доступні для України (Amazon, Ebay); 5) контроль діяльності з упровадження ІТ-технологій у галузі економіки.

### Цікава інформація та довідкова література

1. 9 проривних технологій, які змінять розвиток людства. *Економічна правда*: веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/publications/2021/03/22/672155/>.
2. Cámara N. DiGiX 2018: A Multidimensional Index of Digitization. 2018. BBVA Research.
3. Chakravorti B., Chaturvedi R. S. Digital Planet 2017: how Competitiveness and Trust in Digital Economies Vary across the World. The Fletcher School, Tufts University. 2017. Vol. 70. P. 70.
4. Digital Economy and Society Index (DESI) – Fact Sheet. 2018. European Commission, Brussels. URL: [https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-composite#chart={%22indicator%22:%22desi\\_sliders%22,%22breakdown%22:{%22desi\\_1\\_conn%22:5,%22desi\\_2\\_hc%22:5,%22desi\\_3\\_ui%22:3,%22desi\\_4\\_idt%22:4,%22desi\\_5\\_dps%22:3},%22unit-measure%22:%22pc\\_desi\\_sliders%22,%22time-period%22:%222018%22}](https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-composite#chart={%22indicator%22:%22desi_sliders%22,%22breakdown%22:{%22desi_1_conn%22:5,%22desi_2_hc%22:5,%22desi_3_ui%22:3,%22desi_4_idt%22:4,%22desi_5_dps%22:3},%22unit-measure%22:%22pc_desi_sliders%22,%22time-period%22:%222018%22}).
5. Digital Economy Report 2019. Value creation and capture: implications for developing countries. 2019. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/der2019\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf).
6. Digital Planet. The Fletcher School at Tufts University and Mastercard. (2020) Digital Intelligence Index. URL: <https://digitalintelligence.fletcher.tufts.edu/trajectory>.
7. European Commission. Digital Economy and Society Index (DESI) – Fact Sheet. 2018. European Commission, Brussels.
8. Harnessing the Internet for Development. 2016. The World Bank. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/01/13/connections-note-31>.
9. Hermes. “MEASURING DIGITAGILITY – The enabling digitalization index (EDI): which countries are digital friendly?”. 2018. Digitalization by Economic Research, Allianz.
10. Technology Achievement Index. United Nations Statistics Division. 2001. URL: <https://measuring-progress.eu/technology-achievement-index>.

11. The European Digital Social Innovation Index. Nesta. 2021. URL: <https://www.nesta.org.uk/feature/european-digital-social-innovation-index>.
12. The Global Innovation Index. Cornell University, INSEAD, WIPO. 2020. URL: <https://www.globalinnovationindex.org>.
13. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
14. Treor Tan. Iswaran outlines Singapore's 3-pronged strategy to grow digital econom. 2020. The Straitstimes. URL: <https://www.straitstimes.com/tech/tech-news/3-pronged-strategy-to-grow-digital-economy-for-a-post-pandemic-future-s-iswaran>.
15. World Bank Group (2016). World Development Report 2016: digital Dividends, World Bank Publications. P. 30. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf>.
16. Бистряков І. К., Клиновий Д. В. Платформна економіка просторових бізнес-екосистем як інноваційний тренд сталого розвитку. *Наука та наукознавство*. 2019. № 3 (105). С. 3–25.
17. Буравльов Є. П. Концептуальні засади безпечної техносфери. *Екологічний вісник*. 2005. № 12. С. 74–80.
18. Данилишин Б. М., Хвесик М. А., Голян В. А. Економіка природокористування : підручник. Київ : Кондор, 2009. 465 с.
19. Демченко Н. В. Актуалізація екологічної складової в системі суспільного відтворення. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. № 3 (93). С. 144–149.
20. Качинський А. Б. Екологічна політика й екологічна безпека України. *Екологічний вісник*. 2003. № 11–12. С. 22–25.
21. Крюкова І. О. Суспільно-економічні аспекти синергетики. *Економічний часопис – XXI*. 2010. № 5–6. С. 53–57.
22. Макарова Н. С., Гармідер Л. Д., Михальчук Л. В. Економіка природокористування : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 403 с.

23. Положихина М. А. Национальные модели цифровой экономики. 2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalnye-modeli-tsifrovoy-ekonomiki/viewer>.
24. Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / пер. с англ. Е. Калинина. 3-е изд. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2008. 715с.
25. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Москва, 1986. С. 54.
26. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 26 червня 1991 зі змінами та доповненнями. № 41. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.
27. Пугачова О. Г. Теорія катастроф і біфуркацій: синергетика в економіці. URL: <http://iee.org.ua/ua/pub/p78>.
28. Пустоваров А. І. Механізм цифрової трансформації управління розвитком національної економіки. 2021. URL: [http://virtuni.education.zp.ua/info\\_cpu/sites/default/files/Dis\\_Pustovarov.pdf](http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/sites/default/files/Dis_Pustovarov.pdf).
29. Фатхутдинов Р. А. Управление конкурентоспособностью организации : учебник. 3-е изд. перераб. и доп. Москва : Маркет ДС, 2008. 432 с.
30. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: наука о взаимодействии / пер. с нем. А. Р. Логунова. Москва : Ижевск, 2003. 320 с.
31. Халіна В. Ю., Бугай В. С. Механізм адаптивного розвитку соціально-економічних систем на засадах сестейновості. *Ефективна економіка*. 2019. № 5. URL: [http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/5\\_2019/69.pdf](http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/5_2019/69.pdf)

## **РОЗДІЛ 4**

# **ОЦІНЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО РОЗВИТКУ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ**

- 4.1 *Методика оцінювання ефективності цифрових трансформацій щодо забезпечення сталого розвитку.*
- 4.2 *Методика оцінювання ефектів поширення проривних технологій в соціально-економічних системах.*
- 4.3 *Методика обґрунтування інструментарію забезпечення інноваційного сестейнового розвитку економічних систем.*

### **4.1 Методика оцінювання ефективності цифрових трансформацій щодо забезпечення сталого розвитку**

Перехід до сталого розвитку в сучасних умовах важко здійснити без цифрової трансформації глобальної економіки. У 2015 році Генеральна асамблея ООН схвалила 17 Цілей сталого розвитку, що включають реалізацію 169 таргетів та 304 індикаторів (Цілі, 2022). Ці цілі є глобальними та універсальними, а їх імплементація сприятиме просуванню сталого (сестейнового) розвитку в різних країнах світу. Цифрові трансформації непрямо стосуються всіх Цілей сталого розвитку, оскільки є ефективним допоміжним засобом їх упровадження. Особливу роль цифровізація має для Цілей, зазначених у таблиці 4.1.

Основними технологіями, що забезпечують цифровізацію різних сфер суспільного життя, є віртуальна та доповнена реальність, адитивні технології, штучний інтелект, блокчейн, Інтернет речей тощо. На важливості цифрових трансформацій наголошує у власному звіті й Світовий банк: «Економічне зростання, нові робочі місця та послуги – найважливіші переваги інвестування в диджитал-технології. Вони допомагають бізнесу бути більш продуктивним, людям знайти роботу й розширити



## РОЗДІЛ 4. ОЦІНЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО ...

власні можливості, урядам – надавати якісніші публічні послуги всім громадянам» (Офіційний, 2022).

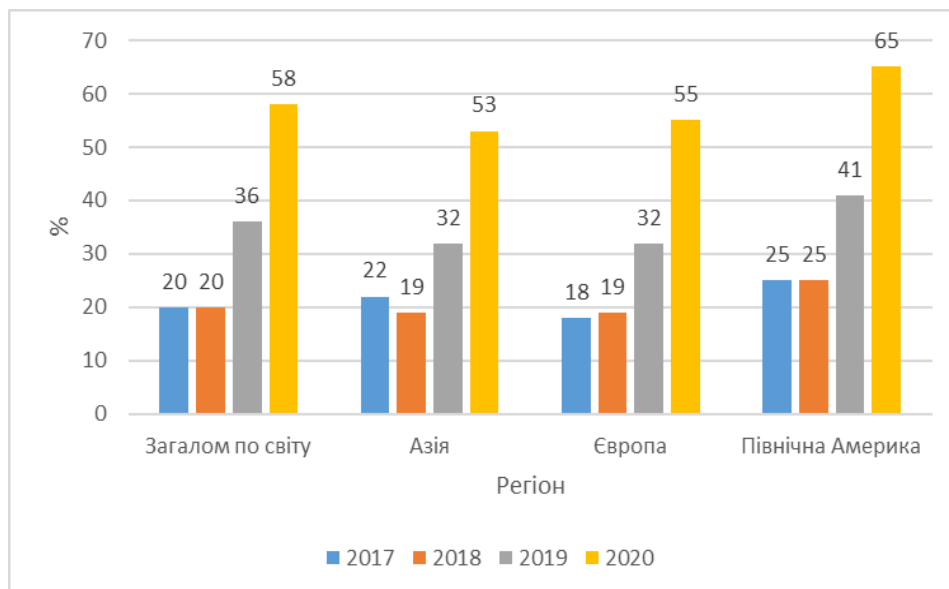
**Таблиця 4.1** – Цілі сталого розвитку та цифрові трансформації

Ціль сталого розвитку	Таргети та індикатори
Ціль 4. Якісна освіта (забезпечення інклюзивної та доступної якісної освіти та просування можливостей освіти впродовж життя)	Таргет 4b. Істотно розширити обсяг стипендіального забезпечення для країн, що розвиваються, для забезпечення доступу до вищої освіти, професійно-технічної освіти, навчання <i>інформаційно-комунікаційних технологій</i> , розширити кількість наукових програм.  Індикатор 4.4.1. Підвищення рівня <i>цифрової грамотності</i> серед молоді та дорослого населення
Ціль 5. Гендерна рівність (досягнення гендерної рівності та додержання прав жінок та дівчат)	Таргет 5b. Використати існуючі <i>технології</i> , особливо <i>інформаційно-комунікаційні</i> , для просування гендерної рівності
Ціль 9. Інновації та інфраструктура (побудувати стійку інфраструктуру, просувати інклюзивну та сталу індустріалізацію, розвивати інновації)	Таргет 9c. Значно підвищити доступ <i>інформаційних та комунікаційних технологій</i> , зокрема забезпечити універсальний і доступний за ціною доступ до <i>мережі «Інтернет»</i> у найменш розвинених країнах
Ціль 17. Партнерство заради стійкого розвитку	Таргет 17.8. Повністю впровадити в практику <i>онлайн-сервіси</i> (зокрема, онлайн-банкінг) та інші <i>інформаційно-комунікаційні технології</i>

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу (9 проривних, 2022).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Щоб залишатися конкурентоспроможними в епоху цифрових змін, підприємствам необхідні нові підходи та позитивні практики щодо інноваційного розвитку як ключового аспекту функціонування бізнесу. Цікавими в контексті поширення цифрових трансформацій серед бізнес-спільноти є результати опитування, проведеного McKinsey&Company (McKinsey, 2022). Воно демонструє вплив пандемії COVID-19 на впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси підприємств в усьому світі. Так, під час пандемії споживачі почали набагато більше використовувати цифрові додатки для купівлі товарів та послуг. Загальносвітові показники (у відсотковому співвідношенні) кількості взаємодій компаній із клієнтами засобами онлайн-зв'язку зросли з 36 % у 2019 р. до 58 % у 2020 р. (зростання в 1,61 раза) (рис. 4.1).

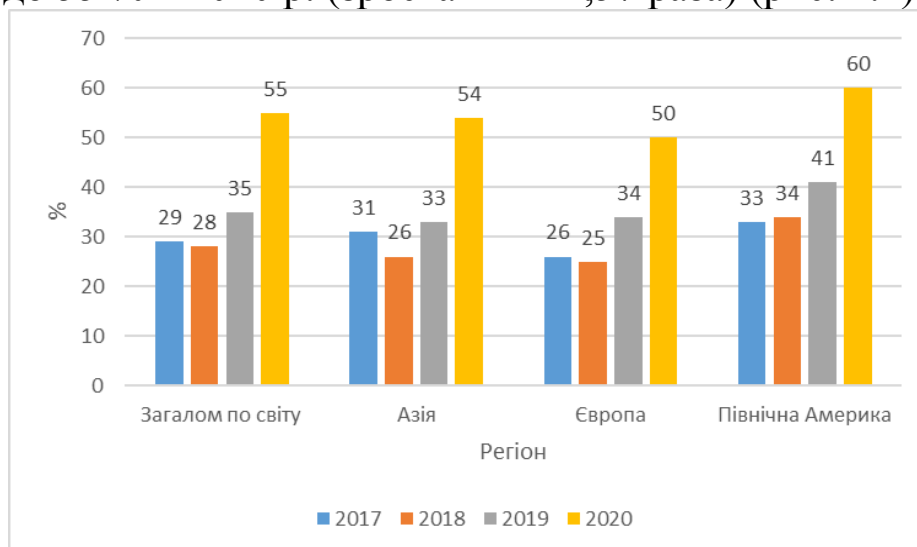


**Рисунок 4.1** – Кількість взаємодій із клієнтами засобами онлайн-зв'язку

Джерело: складено авторами на підставі аналізу (McKinsey, 2022).

## РОЗДІЛ 4. ОЦІНЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО ...

Подібним показником, який демонструє роль карантинних обмежень, пов'язаних із пандемією, є кількість товарів і послуг, які частково чи повністю цифровізувалися. Глобальні показники (у відсотковому співвідношенні) цього показника зросли з 35 % у 2019 р. до 55 % в 2020 р. (зростання в 1,57 раза) (рис. 4.2).



**Рисунок 4.2** – Кількість товарів і послуг, які частково чи повністю цифровізувалися

Джерело: складено авторами на підставі аналізу (McKinsey, 2022).

Крім того, це саме дослідження показує, що більшість працівників підприємств, які цифровізували надання товарів і послуг, впевнені, що диджитал-трансформації (дистанційна робота, комунікація з клієнтами засобами онлайн-зв'язку, упровадження високих технологій) не будуть нівельовані навіть після закінчення пандемії COVID-19.

З свого боку Європейський центральний банк провів опитування 74 великих нефінансових компаній, половина з яких виробляла товари, інші були надавачами послуг. Метою опитування було з'ясувати, які саме цифрові технології використовують великі європейські компанії для ведення

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

господарської діяльності. Результати продемонстрували, що більшість з опитаних підприємств широко використовують цифрові технології, серед яких чільне місце займають аналіз великих даних (big data analysis, 87 %) та хмарні сховища (cloud computing, 82 %). Ці технології мають першість як серед компаній-виробників товарів, так і компаній-надавачів послуг. У сегменті B2C широко вживаними є технології електронної комерції (e-commerce). У виробничому сегменті також застосовуються штучний інтелект, Інтернет речей, робототехніка та 3D-принтинг (Elding, 2018).

Багато вчених досліджували взаємозв'язок між цифровізацією та сестейновим розвитком. Так, С. Бутані та Я. Палівал сформулювали модель «5Cs of Inclusive Sustainable Growth», сутність якої полягала в характеристиці цифрових технологій, необхідних для переходу до сталого розвитку. Автори також наголосили на позитивних ефектах від диджиталізації: кращі умови життя, активна публічна участь, динамічний розвиток міст, прозоре урядування та ін., що сприятиме формуванню свідомої, конкурентоспроможної особистості, яка стане «агентом змін» на шляху до сталого розвитку (Bhutani, 2015). М. Йованович та колеги проаналізували наявні інструменти для аналізу рівня цифровізації країни (зокрема, спеціальні індекси, що публікуються міжнародними організаціями). Вони зазначили, що диджиталізація є поштовхом для трансформації економічних процесів як на мікро-, так і на макрорівні (Jovanović, 2018). Українські вчені Н. Давидова та ін. охарактеризували сталий розвиток підприємств з урахування цифровізації їх управління (Davydova, 2020). Однак у науковому дискурсі недостатньо комплексних досліджень зі сформульованою методикою оцінювання ефективності цифрових трансформацій щодо забезпечення сталого розвитку.

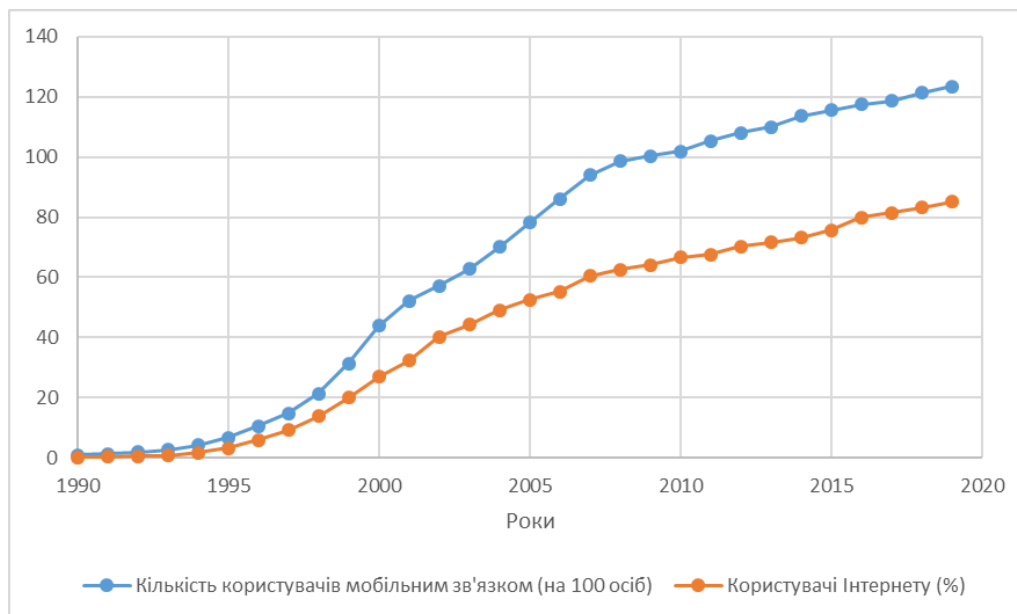
На нашу думку, методика оцінювання впливу цифрових трансформацій на сталий розвиток повинна складатися з декількох етапів:

- 1) оцінювання рівня цифрової трансформації країни;
- 2) оцінювання впливу рівня цифрової трансформації країни на її економічний розвиток;
- 3) оцінювання впливу рівня цифрової трансформації країни на її соціальний розвиток;
- 4) оцінювання впливу рівня цифрової трансформації країни на її екологічний розвиток.

### **4.1.1. Оцінювання рівня цифрової трансформації країни**

Для аналізу рівня цифрової трансформації країн можна використовувати різні показники та індекси. Так, Світовий банк виокремлює такі показники розвитку ІКТ: кількість користувачів мобільним зв'язком (на 100 осіб), користувачів мережею «Інтернет» (% від усього населення), користувачі стаціонарних телефонів (на 100 осіб), кількість захищених інтернет-сервісів (на 1 мільйон осіб) (Світовий, 2022).

На рисунку 3.3 відображено зростання кількості користувачів мобільним зв'язком (на 100 осіб) та користувачів мережею «Інтернет» (% від усього населення) в країнах ОЕСР. Так, у 1990 р. користувачів Інтернету було 0,236 %, у 2019 р. – 85,081 %. Ще більш динамічним було зростання кількості користувачів мобільним зв'язком: у 1990 р. на 100 осіб таких було лише 0,956, тоді як у 2019 р. – 123,433 (відповідно до методології Світового банку це означає, що деякі користувачі мають по декілька SIM-карток).



**Рисунок 4.3** – Кількість користувачів мобільним зв'язком та Інтернетом

Джерело: складено автором на підставі (Світовий, 2022).

Непрямо рівень цифровізації економіки вимірюють Індекс електронного урядування (e-government development index), Індекс електронної участі (e-participation index) та Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index).

Існує Індекс цифрової економіки та суспільства (Digital Economy and Society Index, DESI), який щорічно публікується Європейською комісією (Офіційний, 2022). Цей індекс підсумовує індикатори цифровізації країн-членів Європейського Союзу та допомагає відстежувати прогрес цих країн у цифрових трансформаціях. Методологія рейтингу полягає в оцінюванні п'яти агрегованих індикаторів.

1 Зв'язок (стаціонарний та мобільний зв'язок і доступність цін на них).

2 Людський капітал (використання мережі «Інтернет», розвиток базових і просунутих цифрових навичок).

3 Використання інтернет-послуг (використання пошукових систем, месенджерів тощо).

4 Інтеграція диджитал-технологій (цифровізація бізнесу, електронна комерція).

5 Цифрові публічні послуги (електронне урядування, e-health).

Після оцінювання кожного з індикаторів розраховується загальний показник цього індексу за формулою (4.1), де  $b_i$  – оцінка за  $i$ -й індикатор;  $c_i$  – ваговий коефіцієнт кожного з  $i$ -х індикаторів:

$$DESI = \sum_1^5 b_i c_i. \quad (4.1)$$

### 4.1.2 Оцінювання впливу рівня цифрової трансформації країни на її економічний розвиток

На думку багатьох вчених, інноваційні технології є ключовим драйвером економічного зростання країн та регіонів. Технологічний прогрес дозволяє організовувати виробництво більш ефективним способом та продукувати якісніші товари та послуги. Вей Жанг та інші співавтори дослідили вплив цифрової інфраструктури та диджитал-інтеграції на загальну продуктивність праці деяких регіонів у Китаї та з'ясували, що він є позитивним та статистично значущим (Zhang, 2021). У деяких наукових публікаціях наявний більш комплексний підхід до аналізу цих явищ, зокрема через дослідження впливу технологій на взаємозв'язок базових факторів виробництва – капіталу та праці.

Значні можливості щодо зростання економіки створюються інноваційними компаніями (такими як Airbnb та Uber), які володіють лише цифровими технологіями та мають дуже незначну частину основних засобів. GeSI зауважила, що цифровізація має можливість трансформувати бізнес безпрецедентним способом.

Основним макроекономічним показником, який показує кінцеву вартість усіх товарів і послуг, вироблених національною економікою, на 1 особу, є ВВП на душу населення. Використовуючи дані Світового банку щодо економічного, соціального, цифрового розвитку країн-членів ОЕСР, оцінюємо таку регресивну модель:

$$GDP_t = F(iiu_t, ie_t, hte_t, up_t, fdi_t, gin_t, eu_t), \quad (4.2)$$

де  $GDP_t$  – залежна (результативна) змінна, ВВП на душу населення (в постійних цінах);

$iiu_t, ie_t, hte_t, up_t, fdi_t, gin_t, eu_t$  – незалежні змінні:

$iiu_t$  – кількість користувачів Інтернетом серед усього населення, %;

$ie_t$  – частка ІКТ в загальній структурі експорту, %;

$hte_t$  – частка високотехнологічного експорту в загальній структурі експорту, %;

$up_t$  – частка міського населення, %;

$fdi_t$  – кількість прямих іноземних інвестицій, % від ВВП;

$gin_t$  – індекс Джині;

$eu_t$  – фіктивна змінна – членство в ЄС (1 – член ЄС, 0 – не член ЄС).

У подальших дослідженнях потрібно провести апробацію вищенаведеної методики та оцінити відповідні регресійні залежності.

### **4.1.3 Оцінювання впливу рівня цифрової трансформації країни на її екологічний розвиток**

Як зазначалося вище (див. п. 2.1), що поділ ефектів на перший, другий та третій порядки є доволі умовним, оскільки кожен із них може мати доволі істотний вплив на довкілля.

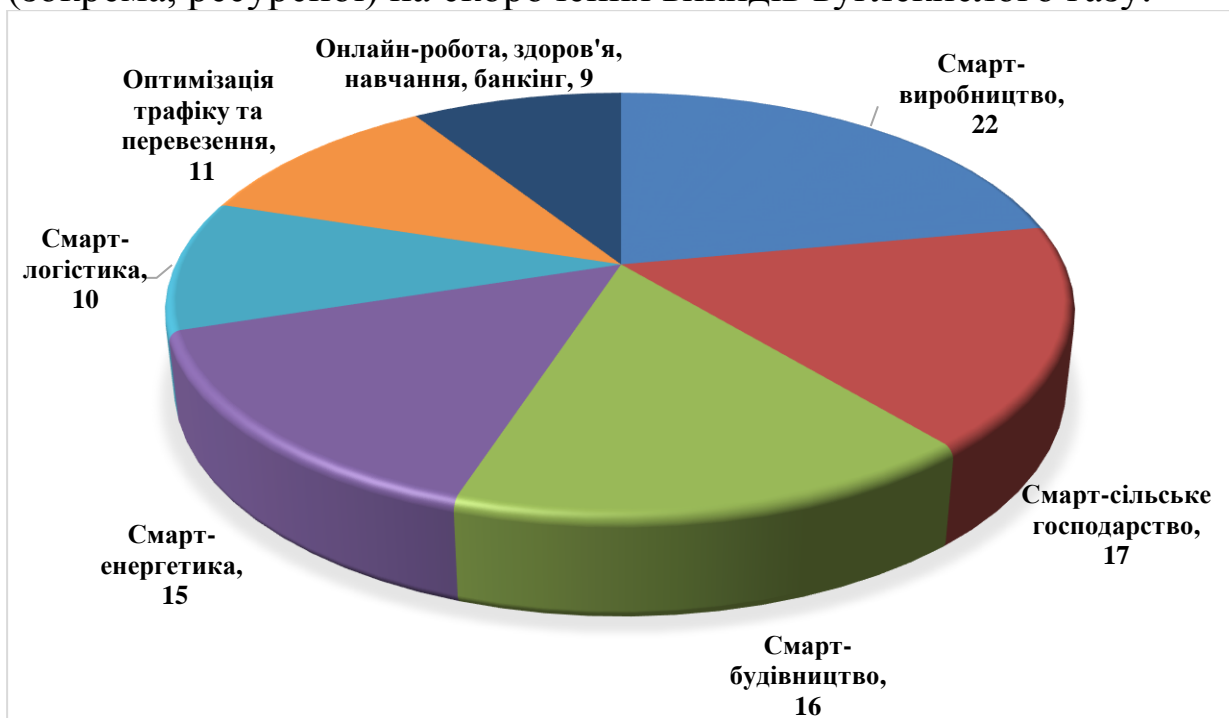
Науковцями були проведені деякі дослідження для оцінювання прямого та непрямого впливу цифрових трансформацій на довкілля. Більшість із них прийшли до висновку про бажаний позитивний вплив ефекту другого порядку і його превалювання над ефектом першого порядку. Існує Глобальний індекс електронного сталого розвитку (Global e-Sustainability Initiative, GeSI), який показує, що за помірно оптимістичним



## РОЗДІЛ 4. ОЦІНЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО ...

прогнозом у 2030 році цифрові технології допоможуть зменшити викиди вуглекислого газу на 20 % (непрямий вплив), а на сектор ІКТ припадатиме лише 2 % глобальних викидів CO<sub>2</sub>. Існує декілька підходів для оцінювання непрямого впливу цифровізації. На нашу думку, оцінити ефект другого порядку можна засобами аналізу окремих цифрових кейсів (наприклад, ефективності онлайн-сервісів з електронного урядування, e-health та ін. в контексті ресурсозбереження) або агрегованого впливу багатьох окремих кейсів.

На рисунку відображені результати аналізу, проведеного GeSI. Це дослідження показало, що найбільший ефект для потенційного зменшення викидів CO<sub>2</sub> має впровадження елементів «розумного виробництва», «розумного сільського господарства», «розумної енергетики». Поєднавши елементи смартлогістики, контролю та оптимізації трафіку, можна стверджувати про потенційно істотний вплив мобільності (зокрема, ресурсної) на скорочення викидів вуглекислого газу.



**Рисунок 4.4** – Частка цифрових технологій у зменшенні викидів CO<sub>2</sub>

Джерело: складено автором на підставі аналізу (GeSI, 2022).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Використовуючи дані Світового банку щодо економічного, енергетичного, цифрового розвитку країн-членів ОЕСР, оцінюємо таку регресивну модель:

$$CO_{2t} = F(gdp_t, iiu_t, ie_t, hte_t, sva_t, iva_t, up_t, fdi_t, gin_t, eu_t), \quad (4.3)$$

де  $CO_{2t}$  – залежна (результативна) змінна, кількість викидів  $CO_2$  в метричних тонах);

$gdp_t, iiu_t, ie_t, hte_t, up_t, fdi_t, gin_t, eu_t$  – незалежні змінні:

$gdp_t$  – валовий внутрішній продукт;

$iiu_t$  – кількість користувачів Інтернетом серед усього населення, %;

$ie_t$  – частка ІКТ в загальній структурі експорту, %;

$hte_t$  – частка високотехнологічного експорту в загальній структурі експорту, %;

$up_t$  – частка міського населення, %;

$fdi_t$  – кількість прямих іноземних інвестицій, % від ВВП;

$gin_t$  – індекс Джині;

$eu_t$  – фіктивна змінна – членство в ЄС (1 – член ЄС, 0 – не член ЄС);

$sva_t$  – частка доданої вартості послуг у ВВП, %;

$iva_t$  – частка доданої вартості промисловості у ВВП, %.

У подальших дослідженнях потрібно провести апробацію вищенаведеної методики та оцінити відповідні регресійні залежності.

З погляду впливу на довкілля розглянемо використання 3D-принтерів як основного інструмента реалізації адитивного виробництва. 3D-принтери мають низку переваг, які посилюють їх важливість для сучасної економіки. Так, з їх допомогою можна створити та роздрукувати будь-який товар, що дозволить уникати значних логістичних витрат (зокрема, на доставлення та зберігання), витрат на пакування тощо. По-друге, адитивні

#### **РОЗДІЛ 4. ОЦІНЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО ...**

---

технології (на відміну від субстрактивних) дозволяють виробляти продукцію якісно новим способом без необхідності поєднання окремих елементів у єдине ціле. Однією з найбільших індустрій, де вже використовуються 3D-принтери, є автомобілебудування (на них переважно друкують коробки передач та дверні ручки). Однак є компанії, які вже мають технології друку кузовів автомобіля, що в перспективі значно зменшить його вагу й відповідні енерговитрати.

Існують різні оцінки впливу адитивних технологій на світову економіку загалом та енергетику зокрема. Так, за М. Геблер та ін., використання 3D-принтерів дозволить зменшити загальносвітове споживання енергії на 2,54–9,3 ЕДж та викиди CO<sub>2</sub> на 130,5– 525,5 Мт уже до 2025 року (Gebler, 2014).

Таким чином, цифрові трансформації є важливим інструментом для реалізації переходу до сестейнового розвитку, зокрема через імплементацію Цілей сталого розвитку. Пандемія COVID-19 прискорила цифровізацію бізнесу та держав, а найбільш застосованими диджитал-технологіями серед великих підприємств є аналіз великих даних та використання хмарних сховищ. Оцінка ефективності цифрових трансформацій може здійснюватися в різний спосіб, зокрема за допомогою аналізу окремих показників та комплексних індексів. Ефективність цифрових трансформацій для забезпечення переходу до сталого розвитку необхідно оцінювати за допомогою покрокового аналізу впливу цифровізації на економічний, соціальний та екологічний розвиток. Регресійні аналізи показали, що на кожен із видів розвитку статистично значущий вплив має кількість користувачів мережею «Інтернет» (за зростання таких користувачів підвищується рівень економічного, соціального та екологічного розвитку). Інші цифрові показники також мають переважно позитивний (однак статистично незначущий) вплив на перехід до сталого розвитку. Було з'ясовано, що вплив цифрових трансформацій на довкілля можна поділити на такі категорії:

прямий, непрямий та системний, а використання 3D-принтерів є основним інструментом реалізації адитивного виробництва.

### **4.2 Методика оцінювання ефектів поширення проривних технологій у соціально-економічних системах**

Під час цифрової трансформації для її оперативного, стратегічного керування та здійснення необхідна методика для оцінювання динаміки цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій в соціально-економічних та екологічних системах, що дозволить мати необхідну вичерпну інформацію для моніторингу та ухвалення рішень. Методика базується на розрахунку 60 динамічних показників  $D_{1i}$ ,  $D_{2i}$ ,  $D_{3i}$ ,  $D_{4i}$ ,  $D_{5i}$ ,  $D_{6i}$ , які можна звести в 6 агрегатних показника  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ ,  $D_5$ ,  $D_6$ .

Пропонується внести до системи 6 груп показників, зі свого боку кожна з груп містить 10 показників, тобто загальна кількість показників становить 60. Половина з них – 1-ша, 3-тя, 5-та групи – це абсолютні показники, а половина – 2-га, 4-та, 6-та групи – відносні. Групи 1 і 2 характеризують цифрову трансформацію соціально-економічних систем, групи 3 і 4 характеризують цифрову трансформацію екологічних систем, а групи 5 і 6 характеризують одночасно і цифрову трансформацію, і ефекти поширення проривних технологій в соціально-економічних та екологічних системах. Для кожного із 60 абсолютних та відносних показників розраховують їх динамічні показники  $D_{1i}$ ,  $D_{2i}$ ,  $D_{3i}$ ,  $D_{4i}$ ,  $D_{5i}$ ,  $D_{6i}$  відповідно до кожної з шести груп. Оскільки для кожної групи будуть свої 10 динамічних показників, ці 10 показників можна звести до одного динамічного показника для кожної групи.

Агрегування відбувається за допомогою застосування вагових коефіцієнтів. Оскільки в кожній групі по 10 показників та кожен із них має однакову вагомість, їх вагові коефіцієнти будуть становити 10 % або 0,1. Для знаходження зведених динамічних показників цифрової трансформації соціально-економічних та

#### **РОЗДІЛ 4. ОЦІНЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО ...**

екологічних систем і ефектів поширення проривних технологій використовується формула (4.4). Критерієм оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем і ефектів поширення проривних технологій для зведених динамічних показників є перевірка виконання умови за формулою (4.5):

$$(4.4) \quad D_i = \sum_{j=1}^n (0,1 \cdot D_{ij}), i = 1 \dots N; j = 1 \dots n,$$
$$D_i > 1, i = 1 \dots N, \quad (4.5)$$

де  $D_i$  – зведений динамічний показник для  $i$ -ї групи абсолютних показників;

$N$  – кількість груп показників (6);

$n$  – кількість показників у  $j$ -й групі (10);

$D_{ij}$  –  $j$ -й динамічний показник  $i$ -ї групи.

За виконання цієї умови цифрова трансформація та поширення проривних технологій у соціально-економічних та екологічних системах за відповідним динамічним показником відбувається в правильному напрямку і свідчить про позитивну динаміку, тобто зміну в часі.

Відповідно до сформованого набору статистичних показників процедури зведення динамічних показників та критеріїв розроблено методику до оцінювання динаміки цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій у соціально-економічних та екологічних системах (див. рис. 4.5, додаток Г).

### 4.3 Методика обґрунтування інструментарію забезпечення інноваційного сестейнового розвитку економічних систем

Під час розроблення методики обґрунтування інструментарію забезпечення інноваційного сестейнового розвитку економічних систем запропоновано розглядати підсистеми інформаційного забезпечення, підсистему суб'єкт / об'єкт управління, підсистему синергетичних зв'язків та підсистему мотивації.

#### **Підсистема інформаційного забезпечення:**

- науково-методичне забезпечення:
  - міжнародні та національні індекси та індикатори для оцінювання і моніторингу цифрової трансформації й розвитку;
  - міжнародні та національні індекси й індикатори для оцінювання і моніторингу сестейнового розвитку;
- статистично-інформаційна база та звітність:
  - звіти міжнародних організацій і офіційних установ щодо цифрової трансформації та сестейнового розвитку;
  - статистична інформація щодо цифрової трансформації та сестейнового розвитку за секторами національної економіки і в розрізі регіонів;
- закордонний досвід формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку:
  - спеціальні програми, проекти, стратегії та ініціативи країн ЄС та світу;
  - кейси, стартапи;
- законодавство та нормативно-правове забезпечення:
  - міжнародні стратегічні документи (стратегії, концепції) щодо цифрового та сталого розвитку;
  - загальнодержавні, галузеві та регіональні документи (стратегії й концепції) щодо цифрової трансформації та сестейнового розвитку;
  - глобальні цілі сталого розвитку, таргети та індикатори.

### **Підсистема суб'єкт / об'єкт управління**

#### *Суб'єкт управління:*

- органи законодавчої та виконавчої влади різних рівнів;
- органи місцевого самоврядування;
- підприємства та організації;
- галузеві асоціації та економічні спілки.

#### *Об'єкт управління*

Соціально-економічні та екологічні системи, що зазнають впливу цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій.

### **Підсистема синергетичних зв'язків оцінювання впливу цифрової трансформації та поширення проривних технологій на сестейновий розвиток**

#### *Позитивні зворотні зв'язки:*

- економічний розвиток: збільшення ВВП, зменшення безробіття, підвищення продуктивності праці; дематеріалізація економіки;
- соціальний розвиток: збільшення кількості робочих місць для висококваліфікованих працівників; спрощення доступу до системи охорони здоров'я, освіти та банкінгу; зниження бідності;
- екологічний розвиток: зменшення викидів CO<sub>2</sub>.

#### *Негативні зворотні зв'язки:*

- соціальний розвиток: підвищення психоемоційного навантаження людини; ризик творчої деградації та інформаційної залежності; втрата робочих місць та зростання безробіття.

### **Підсистема мотивації**

#### *Інструменти позитивної мотивації:*

- державні (національні, регіональні та місцеві) стратегії та програми з цифрової трансформації та розвитку;
- державні комплексні програми підтримки впровадження диджитал-інструментів та проривних технологій бізнесом;
- венчурні, стартап-фонди та краудфандингові платформи для підтримки диджитал-стартапів на ранній стадії розвитку;
- податкові пільги;

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

- кредити та дотації;
- субсидії та гранти.

### *Інструменти негативної мотивації*

- платежі;
- податки;
- штрафи;
- санкції;
- МИТО;
- виплати.



### **Цікава інформація та довідкова література**

1. Bhutani S., Paliwal, Y. Digitalization: a step towards sustainable development. *OIDA International Journal of Sustainable Development*. 2015. Vol. 8, No. 12. P. 11–24.
2. Davydova O., Kashchena N., Stavarska T., Chmil H. Sustainable development of enterprises with digitalization of the economic management. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. Vol. 29, No. 8. P. 2370–2378.
3. Elding C., Morris R. Digitalisation and its impact on the economy: insights from a survey of large companies. *ECB Economic Bulletin*. 2018. Vol. 7, No. 2. P. 132–135.
4. Gebler M., Uiterkamp A., Visser C. A global sustainability perspective on 3D printing technologies. *Energy Policy*. 2014. Vol. 74, No. 3. P. 158–167.
5. GeSI. SMARTer 2030. ICT Solutions for 21st Century Challenges : звіт. URL: <http://smarter2030.gesi.org/>.
6. How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point – and transformed business forever: a report. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>.
7. Jovanović M., Dlačić J., Okanović M. Digitalization and society's sustainable development – Measures and implications. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu*. 2018. Vol. 36, No. 2. P. 905–928.
8. OECD. A measurement roadmap for the future. *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. 2019. Vol. 1, No. 3. P. 1–14.
9. Zhang W., Zhao S., Wan X., Yao Y. Study on the effect of digital economy on high-quality economic development in China. *Public Library of Science*. 2021. Vol. 16, No. 9. P. 257–262.
10. Офіційний сайт індексу DESI. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>.

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

11. Офіційний сайт Світового банку. URL: <https://www.worldbank.org/en/home>.
12. Світовий банк: база даних. URL: <https://data.worldbank.org/>.
13. Цілі сталого розвитку ООН : доповідь. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>.

## **РОЗДІЛ 5**

### **КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО РОЗВИТКУ**

- 5.1 *Теоретико-методологічне підґрунтя обґрунтування забезпечення сестейнового розвитку та ресурсної безпеки за допомогою урахування впровадження проривних технологій та цифрової трансформації.*
- 5.2 *Економіко-математична модель просторової оптимізації розвитку регіонів країни на основі поєднання інформаційної дивергенції та економічної і цифрової конвергенції.*

#### **5.1 Теоретико-методологічне підґрунтя обґрунтування забезпечення сестейнового розвитку та ресурсної безпеки за допомогою урахування впровадження проривних технологій та цифрової трансформації**

Сучасний етап суспільного розвитку характеризується загостренням та подальшим наростанням суперечностей між станом глобальної економічної системи та станом навколишнього природного середовища. Проявами таких суперечностей стають екологічні кризи, кризи в інших сферах, різного роду незбалансованість та нестійкість у процесах суспільного перетворення як у коротко-, так і в довгостроковій перспективі.

У процесі світової еволюції поступово зростала значущість матеріальної основи прогресу суспільства, природні фактори враховувалися лише з прагматичною метою та формувалася егоцентрична позиція стосовно довкілля. У результаті світова цивілізація зіткнулася з глобальними проблемами людства, зокрема, з проблемою нестачі природних ресурсів, із проблемою забруднення навколишнього природного середовища тощо. Ці проблеми містять у собі потенціал природних катастроф планетарного масштабу. Прогнози науковців із подальшого планетарного розвитку є невтішними. Наявні суперечності

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

розвитку суспільства, глобальні проблеми людства, на вирішення яких спрямовані Цілі сталого розвитку ООН, обумовлюють значні складнощі досягнення сестейнового, комплексного, системного розвитку теперішнього та наступних поколінь. Тому важливим завданням постає не лише реалізація Концепції сталого розвитку, а й правильна її реалізація. Упровадження ідей системності у комплексні плани суспільного розвитку, впровадження нових технологій на основі цілісного розвитку суспільних процесів є єдино правильним шляхом подальшого суспільного розвитку.

Важливим завданням також є комплексний аналіз здобутків науково-технічного прогресу, розгляд шляхів їх системного впровадження в суспільному відтворенні, а також активізація інших напрямів суспільного прогресу.

Характерні риси суспільного прогресу свідчать про розбалансованість розвитку. Мова йде насамперед про відчуження суспільства від природної основи існування. Це призводить до стійкого неврівноваженого стану соціально-економічних систем. За цих умов основоположним завданням є зміна парадигми суспільного розвитку. Зміна та впровадження нової парадигми розвитку суспільства дозволить реалізувати ідеї сталого розвитку на системній основі.

За цих умов виникає проблема забезпечення сталого розвитку на системній основі з урахуванням досягнення екологічної та економічної безпеки. Розвиток як такий завжди передбачає структурну перебудову, впровадження якісно нових основ функціонування. Тому під час вирішення завдання забезпечення сталого розвитку важливе значення має використання сучасних виробничих та інформаційно-комунікаційних технологій. Водночас вихід на траєкторію екологічно сталого розвитку передбачає досягнення екологічної, зокрема ресурсної безпеки.

На сьогодні надзвичайної важливості набувають системні дослідження законів і закономірностей розвитку, ідентифікація фундаментальних засад розвитку, а також формування нового теоретико-методологічного взірця (парадигми) розвитку. Поряд із

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

цим завданням важливим є забезпечення механізму реалізації нової парадигми розвитку, з конкретизацією організаційних форм, методів та інструментів цього механізму за всіма рівнями глобальної економічної системи. Глобальною метою людства в сучасних умовах є забезпечення основ довгострокового (у контексті розгляду його етапу для наступних поколінь) сестейневого, тобто системного, збалансованого за критеріями розвитку природної та господарської системи.

Упровадження ідей сталого розвитку передбачає не лише екологізацію суспільних процесів. Для комплексної характеристики сукупності процесів забезпечення сталого розвитку існує поняття сестейнізації. За визначенням автора (Халіна, 2019), сестейнізація означає процес формування цілісної системи, що передбачає не лише процеси трансформації виробничих систем, соціуму з метою зменшення негативного впливу на довкілля, а й процеси гуманізації, дематеріалізації тощо. Тобто важливими стають не лише матеріалістичні основи розвитку, а й ідеалістичні його начала.

У джерелі (Бистряков, 2019) сестейнова економіка називається також новоіндустріальною. Автори пов'язують її розвиток з утворенням просторових бізнес-екосистем. У статті також згадується про платформну економіку, що передусім передбачає прозоре залучення ресурсів у господарський обіг.

Одними із критеріїв управління впровадженням ідей сталого розвитку в суспільні процеси є досягнення екологічної, ресурсної, як її складової, та економічної безпеки, конкурентоспроможності економічних систем різних рівнів. Водночас конкурентоспроможність ми розглядаємо як рівноважний динамічний стан системи в довгостроковій перспективі.

Значний внесок у вирішення проблеми досягнення екологічної безпеки зробили такі вчені, як Є. П. Буравльов (Буравльов, 2005), Л. Д. Гармідер (Макарова, 2007), В. А. Голян (Данилишин, 2009), Б. М. Данилишин (Данилишин, 2009), А. Б.

Качинський (Качинський, 2003), Н. С. Макарова (Макарова, 2007), Л. В. Михальчук (Макарова, 2007), М. А. Хвесик (Данилишин, 2009) та багато інших. Дослідження питань забезпечення довгострокового розвитку, конкурентоспроможності (як критерію розвитку) соціально-економічних систем та досягнення екологічної безпеки не мають цілісного характеру. Водночас існує багато різних поглядів вчених щодо сталого розвитку, конкурентоспроможності на еколого-безпечних засадах. На сьогодні в теорії та практиці відсутній достатній рівень обґрунтування взаємозв'язку між екологічною, зокрема ресурсною безпекою, конкурентоспроможністю економічних систем (як критерію економічної безпеки та розвитку у довгостроковій перспективі) і сталим розвитком. Тому метою дослідження є виявлення та систематизація основних завдань досягнення ресурсної безпеки України в процесі її довгострокового розвитку та конкурентоспроможності. Мета дослідження передбачає і розроблення методологічних засад сестейнового розвитку на основі технологічної та цифрової трансформації суспільства. Розроблення методологічних засад сестейнового розвитку повинне з необхідністю ґрунтуватися на використанні ідей системності та принципів системного підходу. Для забезпечення сестейнового розвитку важливим є використання базових положень та ідей системної методології розвитку.

Методологічною основою дослідження є концепції еволюціонізму, теорія самоорганізації та системний підхід. У процесі дослідження також були використані методи аналізу, синтезу, аналогії та абстракції, а також окремі положення конкуренції та конкурентоспроможності.

Науково-технічний прогрес та інформатизація суспільства є передумовою транснаціоналізації економіки, її глобалізації та розвитку. За цих умов зростає і глобальна конкуренція. Конкуренцію як стимул і критерій розвитку потрібно розглядати,

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

зважаючи на її фундаментальну сутність (базовим рівнем конкуренції є природний рівень).

Сестейновий розвиток неможливий лише за досягнення цілей сталого розвитку, важливо забезпечити стійкість одержаних результатів у часі, яку і може забезпечити врахування системних основ розвитку. Важливо інтегрувати ідеї сталого розвитку у систему функціонування і розвитку систем різних рівнів, ураховуючи їх матеріальні та нематеріальні складові. Для цього потрібно визначити критерії системного і довгострокового розвитку для досягнення сестейнового розвитку. Такими критеріями насамперед є екологічна безпека та конкурентоспроможність. Водночас екологічна безпека постає як системоутворювальний фактор, як стан рівноваги, а конкурентоспроможність є системною характеристикою об'єкта, що забезпечує динамічну рівновагу в зовнішньому середовищі.

Досягнення екологічної безпеки систем різних рівнів стає одним із найважливіших науково-практичних завдань у сучасних умовах екстенсивного розвитку суспільства. Екстенсивний розвиток зумовлює вичерпання природно-ресурсного потенціалу, а також високий рівень забруднення довкілля. Екологічно стійкий розвиток повинен стати основним імперативом суспільних процесів. Оскільки, як зазначає автор (Демченко, 2009), захист природного середовища створює передумови збереження основ життєдіяльності людства. Крім того, важливим елементом екологічно сталого розвитку є економічний розвиток, який передбачає матеріальне, соціальне та духовне благополуччя суспільства. Досягнення екологічної безпеки є пріоритетним напрямом державної політики з національної безпеки. Згідно із Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Про охорону, 1991) досягнення екологічної безпеки передбачає й економічну безпеку. Тому довгостроковий розвиток повинен ґрунтуватися на досягненні екологічних та економічних критеріїв у їх діалектичній єдності. Інструментом досягнення

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

екологічної безпеки є екологізація суспільних процесів. Інструментом забезпечення економічної безпеки є конкурентоспроможність. Результати досліджень у галузі досягнення екологічної безпеки у тих чи інших її аспектах, екологізації економіки викладено в працях багатьох учених. Питаннями забезпечення конкурентоспроможності займалися багато вчених, але в наукових колах не сформувалося загально визнаної концепції екологічної безпеки довгострокового розвитку економічних систем в умовах конкурентного середовища. Тому важливим є обґрунтування необхідності досягнення екологічної безпеки для забезпечення довгострокового розвитку, систематизація необхідних передумов для цього. Р. А. Фатхутдінов (Фатхутдінов, 2008) вводить поняття комплексної безпеки організації внаслідок забезпечення її розвитку та конкурентоспроможності. Водночас учений не доводить ролі екологічної складової в досягненні комплексної безпеки організації. На нашу думку, комплексну безпеку необхідно розглядати з погляду досягнення екологічної безпеки довгострокового розвитку економічних систем.

Процес довгострокового розвитку економічної системи – це фаза її життєвого циклу, в якій система має можливість продовжити своє існування та передбачає проходження нею послідовності етапів формування якісно нових основ розвитку. Необхідно зазначити, що ці основи формуються не стихійно, а враховують потенційні можливості системи в межах структури, що склалася в результаті її проектування та еволюції.

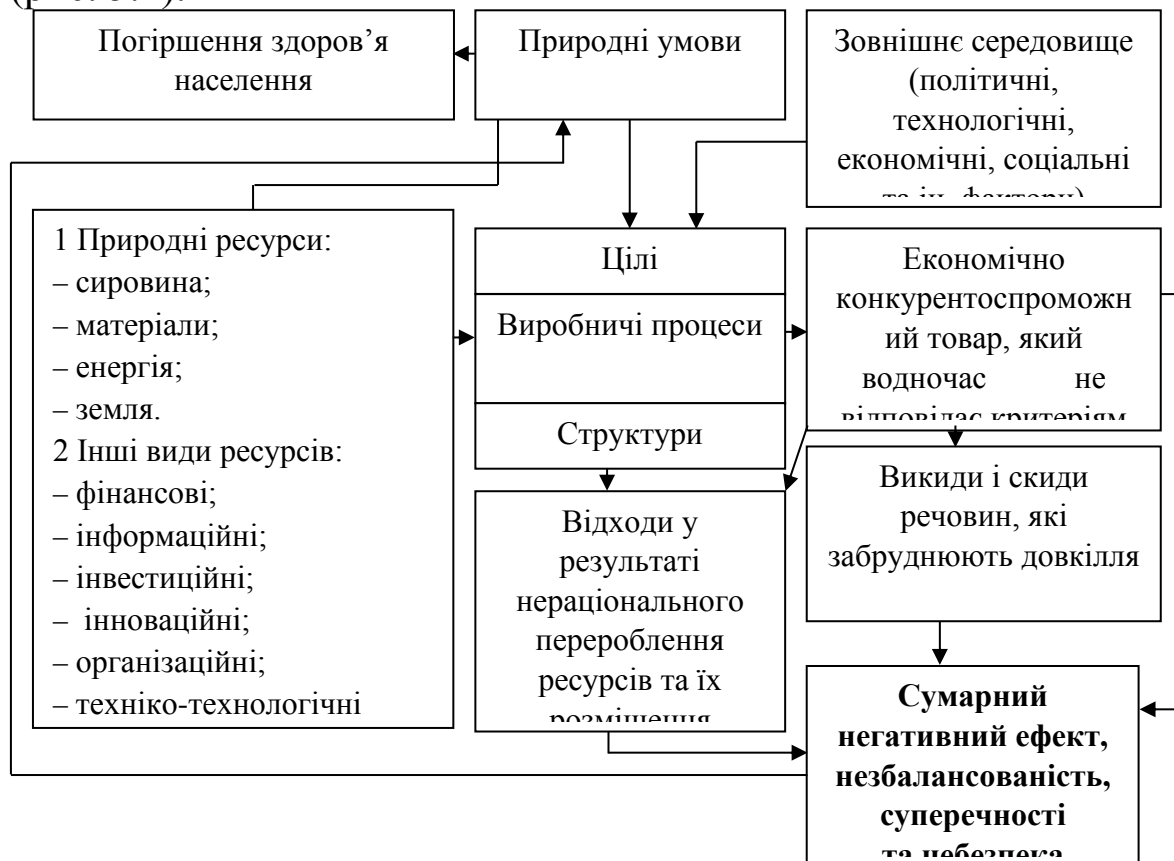
Для досягнення довгострокового розвитку необхідно забезпечити його пропорційність у просторі та в часі. Пропорційність у часі означає раціональне використання максимальних потенційних можливостей системи, а також їх збільшення в результаті формування якісно нових основ розвитку. Пропорційність розвитку в просторі означає конкретизацію кожного елемента структури системи у процесі формування якісно нових основ розвитку. Ці основи створюються внаслідок



## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

інноваційної діяльності, технологічного розвитку, а також у процесі безперервного моніторингу та передбачення майбутнього стану середовища функціонування.

Важливо розуміти, що етапи розвитку системи мають природний базис та обумовлені екологічними факторами. Оскільки система споживає природні ресурси; функціонує насамперед у природному середовищі; містить технічну та соціальну складові, остання з яких складається з біологічних систем, якими є люди, та є невід'ємною частиною природи. Тому екологічну безпеку економічної системи необхідно розглядати, зважаючи на положення системного та комплексного підходів (рис. 5.1).



**Рисунок 5.1** – Системний ефект незбалансованості еколого-економічних відносин

Джерело: розроблено авторами.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

З урахуванням принципів системного підходу, екологічна безпека розвитку визначається як динамічний стан еколого-економічної рівноваги за етапами розвитку економічної системи на визначеному проміжку часу. У контексті вищезазначених проблем важливо розглядати період довгострокового та віддаленого розвитку. На кожному етапі розвитку системи під час формування її якісно нових основ необхідним є системний аналіз впливу системи на довкілля, а також умов забезпечення еколого-економічної рівноваги.

Основними передумовами екологічної безпеки та ресурсної безпеки, як її складової, за умов довгострокового розвитку економічних систем є такі:

1) формування еколого-економічних критеріїв екологічно безпечного довгострокового розвитку на кожному ієрархічному рівні світової економічної системи;

2) розроблення універсального дієвого механізму реалізації концепції сталого розвитку світової та національних економік;

3) об'єднання зусиль країн за допомогою міжнародних угод про інтеграцію за цим напрямом;

4) проєктування, нормування та стандартизація структур, факторів та ресурсів довгострокового розвитку інтегрованих структур;

5) формування стратегії національної безпеки країн;

6) екологізація національних економік;

7) реформування існуючих механізмів господарювання країн;

8) проведення реструктуризації, зокрема, промислового комплексу країн;

9) стимулювання технологічних розробок на державному рівні;

10) вертикальна інтеграція в межах галузевих циклів природокористування, їх оптимізація.

Екологічна та ресурсна безпека економічних систем повинна розглядатися в контексті їх економічного зростання та розвитку.

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

У контексті розгляду економічного розвитку важливим завданням є забезпечення конкурентоспроможності економічних систем. Характер конкурентних відносин має особливе значення. А тому набуває ознак дієвої основи поширення і впровадження світоглядних ідей нової парадигми розвитку в умовах зміни пріоритетів конкурентних відносин.

Нову парадигму розвитку необхідно формувати, зважаючи на системні засади в умовах великої кількості та різноманітності суспільних відносин, багатофакторності розвитку та ймовірного характеру ухвалених рішень щодо розвитку економічних систем різних рівнів. Ймовірний характер розвитку обумовлений не лише конкуренцією, а й відсутністю системного знання щодо природних та суспільних законів існування. Водночас неоднорідність, багат шаровість та динамічність зовнішнього середовища є джерелом невизначеності та обумовлює необхідність імовірнісних оцінок явищ та процесів. Використання системного підходу дозволить структурувати зовнішнє середовище для забезпечення ефективності управління економічними системами.

Водночас важливим є усвідомлення кінцевої мети глобальної конкуренції. Ідеальним станом світової економіки за цих умов є забезпечення усталених основ наддовгострокового розвитку. До того ж національні економіки повинні реалізувати концепцію сталого розвитку і конкуренція змінює свою природу.

Важливим завданням є впровадження системи стратегічного управління з погляду багаторівневості управління та економічної системи, а також побудова загальної стратегії розвитку країни, яка б інтегрувала цілі сталого розвитку, цілі соціально-економічного розвитку та стратегічні цілі за іншими сферами функціонування суспільства (цілі в науково-технічній сфері, в освітній сфері тощо). Критично важливо забезпечувати технологічний розвиток із позицій системності, тобто не лише формуванням нового

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

технологічного укладу, а й реалізувати це завдання в комплексі з іншими завдання сестейнізації.

Дослідження механізмів розвитку та конкуренції на світовому рівні з урахуванням мегамети наддовгострокового існування людства має зв'язок із комплексом науково-практичних завдань теоретико-методологічного, науково-методичного, прикладного характеру:

1) дослідженням процесів глобалізації, завданнями забезпечення їх пропорційності для досягнення гармонійного розвитку;

2) вирішенням світоглядних проблем щодо розуміння випадковості й необхідності, детермінованості та стохастичності факторів розвитку;

3) природничими дослідженнями фундаментальних основ розвитку суспільства, завданням побудови наукової картини світу та її довгострокового прогнозування;

4) дослідженнями системних та синергетичних засад сталого розвитку людства, окремих країн;

5) формуванням концептуальних засад методології розвитку;

6) формуванням уніфікованих теоретичних основ розвитку, конкуренції, конкурентоспроможності економічних систем різних рівнів та з іншими системами.

Для забезпечення сестейного розвитку країни важливим завданням постає розгляд її зовнішнього середовища (системи глобального розвитку) з позицій системної та синергетичної методологій розвитку.

На цьому етапі дослідження синергетичних основ забезпечення конкурентоспроможності економічних систем різних рівнів мають фрагментарний характер. Тим часом світова економічна система розвивається в умовах глобальної конкуренції. Тому для врахування основ усталеного наддовгострокового розвитку важливим завданням постає дослідження економічних процесів, зважаючи на основи синергетики, впровадження результатів досліджень у практику

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

конкурентних відносин та забезпечення якісно нових основ конкурентоспроможності систем різних рівнів. Зміна пріоритетів та природи конкуренції повинна відбуватися на фоні реформування суспільних відносин і формування нової суспільної свідомості на гуманістичних началах.

Дослідження будь-яких відносин у суспільстві повинні ґрунтуватися на світоглядних уявленнях, у цьому може допомогти використання системного та синергетичного підходів. У сучасних умовах світ, як зазначав І. Р. Пригожин, потрібно розглядати як неупорядковане середовище, що може стати упорядкованим цілим унаслідок дії одного елемента. І. Р. Пригожин стверджував, що порядок і хаос співіснують як два аспекти цілого і дають нам різне бачення світу.

О. Г. Пугачова (Пугачова, 2006) відзначає, що хаос має складну і непередбачувану форму порядку. Тому є інструментом, що передбачає знання закономірностей, за якими одна подія спричиняє якісно нові зміни усієї структури.

У цьому контексті доцільно зазначити про поняття події, яку ввів І. Р. Пригожин (Пригожин, 1986). Учений зазначав, що деякі події здатні змінити хід еволюції. За переходу від рівноважного стану до нерівноваженого має місце унікальне явище.

Як зазначає І. Р. Пригожин, за умов нерівноважності системи можуть мати місце незвичайні події, випадкові відхилення у процесі функціонування системи тощо. Водночас має місце збільшення масштабів функціонування системи і підвищується її чутливість до зовнішнього середовища. У результаті цього виокремлюється перспектива розвитку системи, що передбачає появу якісних змін та нових форм функціонування.

Необхідно зазначити, що синергетика є міждисциплінарним науковим напрямом, який, хоча і є не новим, але на теперішньому етапі розвитку набуває важливого значення в системних дослідженнях та практичній діяльності.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

Г. Хакен (Хакен, 2003) вважає, що об'єкт не може просто перейти в новий рівноважний стан. Для забезпечення рівноваги важливою є колективна взаємодія, зокрема, увага має надаватися дослідженню зв'язків в економічних системах.

Глобально-економічний аспект синергетики, як зазначає І. О. Крюкова (Крюкова, 2010), виявляється у взаємозв'язку національних економік у процесі перерозподілу між країнами виробничих ресурсів та уможлиблює їх комбінацію, що змінює потенціал світового виробництва.

Отже, світова економіка формується стихійно, перебуває в численних локальних точках стану неврівноваженості, проте не досягає своєї збалансованості, яка б ґрунтувалася на фундаментальних основах усталеного наддовгострокового розвитку.

Систематизуємо ідеї системності та синергетичності розвитку в контексті сестейнізації суспільних процесів.

У контексті розгляду системного підходу важливо розглянути дві парадигми, які містять світоглядні аспекти, а саме: відповідь на питання щодо того, як потрібно будувати картину світу, якими повинні бути погляд на світ та світорозуміння. Картина світу, тобто наша уява й розуміння про світ, у якому ми живемо, ґрунтується на науковій картині світу.

Наукова картина – це систематизовані знання (теорії) про світ, враховуючи матеріальні та інформаційні аспекти. Матеріальна частина картини світу передбачає розгляд фізичних, хімічних, біологічних теорій тощо. Інформаційні аспекти картини світу містять й інший аспект світогляду – релігійний, тобто крім наукових теорій, сюди відносяться і твердження, що базуються на вірі. Певне співвідношення розуму і віри буде наявним завжди у повній картині світу, що включає і наукову (усі наявні знання людей про світ). Наука постійно розвивається, тобто людство невпинно робить нові відкриття і наукова картина вдосконалюється. Крім того, знаходяться нові методи для пізнання речей, які складно перевірити за допомогою використання

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

традиційних методів наукового пізнання, враховуючи науковий експеримент.

На сьогодні виділяють дві парадигми світосприйняття у контексті розгляду системного підходу, системного мислення й теорії систем: суб'єктивна та об'єктивна. Суб'єктивна парадигма спрямовує застосування системного підходу з точки зору цілеспрямованого розвитку системного мислення людини. Саме характеристики системного мислення визначають так звану системність світу. Об'єктивна парадигма спрямовує людину на те, що світ апріорі є системою систем. Наука пропонує низку теорій, що є підтвердженням цього. Системність є іманентною характеристикою світу. Є вчені, які називають світ багаторівневою системою систем. Згідно з цією парадигмою вважається, що розгляд світу як системи систем спрямовує методологію дослідження в правильне русло з погляду достовірних наукових досліджень об'єктів навколишньої дійсності.

Низка фундаментальних відкриттів, що на сьогодні становлять наукову картину світу, є підтвердженням факту системності світу. Використання ідеї апріорної системності світу є надійною методологічною основою досліджень у різних галузях знань.

Водночас подальшим розвитком ідеї системності світу є ідея самоорганізації всіх процесів на землі в живій та неживій природі. Ідеї самоорганізації описуються спеціальною теорією, яка має назву синергетики. Синергетика є також міждисциплінарним методологічним напрямом у науці, що є продовженням пояснення системності. Синергетичність об'єктів дозволяє глибше досліджувати об'єкти навколишньої дійсності.

Самоорганізація об'єктів живої і неживої природи, штучних систем, що визначає глибинні властивості об'єктів із погляду системного підходу, означає спонтанні самоускладення структур об'єктів, а також їх багатоальтернативність. Остання має фундаментальне та об'єктивне підґрунтя.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

Загальноприйнятим є твердження, що основним критерієм розвитку економічної системи є її конкурентоспроможність. Для забезпечення довгострокового розвитку важливо забезпечити нову її основу. Зважаючи на це, категорію конкурентоспроможності економічних систем різних рівнів у найбільш загальному випадку необхідно інтерпретувати з позицій синергетичного та системного підходів як усталений закономірний стан системи, що містить вирішальні для неї елементи, які впливають на неї загалом із визначеною закономірністю, а відтак – система рухається за однією з можливих траєкторій розвитку в певний проміжок часу. Можливі траєкторії розвитку ґрунтуються на внутрішньому потенціалі системи. Зовнішні можливості розширюють кількість цих можливих траєкторій.

В умовах відкритості до взаємодії із зовнішнім середовищем система накопичує резервну енергію і може переходити в якісно нові стани. У процесі такого переходу вирішальну роль відіграє провідний елемент системи, який вплинув на неї в умовах позитивних і негативних зворотних зв'язків, а також внутрішні механізми, потенціал розвитку системи. Нові ендогенні та екзогенні фактори розвитку, багатоваріантність розвитку, структурні трансформації в системі з урахуванням впливів факторів розвитку системи може обумовити досягнення нового ступеня структурної раціональності, потенціалу та масштабів функціонування. Тому, на наш погляд, потрібно характеризувати конкурентоспроможність системи, враховуючи вищенаведені положення, розглядаючи конкурентоспроможність як комплексний критерій сестейного, системного розвитку. З погляду врахування факторів зовнішнього середовища, альтернативності розвитку конкурентоспроможність розглядається в просторовому аспекті. У цьому контексті набуває ефективності застосування такого принципу системного підходу, як принцип комплексності врахування факторів впливу на систему, принцип всебічності тощо. Розглянемо і часовий вимір конкурентоспроможності системи, а також екологічної,



## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

економічної безпеки її функціонування і в результаті – її сестейного розвитку. Процес впливу факторів на систему, трансформації системи, зміни її структури та потенціалу, а також переходу системи в якісно нові стани, на нові траєкторії розвитку характеризує конкурентоспроможність, безпеку, сестейний розвиток у часовому вимірі. Конкурентоспроможність із погляду системної та синергетичної методологій розвитку є іманентною властивістю економічних систем, внутрішньообумовлені особливостями та порядком її проектування. До того ж можна стверджувати, що конкурентоспроможність економічної системи є водночас її закономірним станом, оскільки структура системи формується і досліджується в межах системної та синергетичної методологій розвитку, а також враховує фундаментальні закони і закономірності суспільного розвитку. В умовах розгляду системи як відкритої, враховуючи усю сукупність її явних та неявних зв'язків із зовнішнім середовищем, конкурентоспроможність стає характеристикою системою. Таке визначення та розуміння сутності конкурентоспроможності економічних систем повинне стати основою подальших досліджень.

Ми запропонували такі принципові положення дослідження конкуренції на різних рівнях функціонування надсистем та досягнення конкурентоспроможності окремих систем з урахуванням базових положень синергетичного та системного підходів:

1 Конкурентоспроможність економічних систем є просторово-часовою характеристикою економічних систем. Конкурентоспроможність необхідно розглядати як комплексний критерій розвитку, враховуючи усю сукупність взаємозв'язків, явних і неявних. Кожне управлінське рішення та наслідки його реалізації можуть мати віддалені в часі та комплексні, складні результати. Постає завдання передбачення цих наслідків на основі висування суджень, наукових припущень та їх спростування чи доведення. Кількісно оцінити ці явища, тобто прогнозувати їх, не

завжди можна. Важливо оцінювати в повній мірі локальні зміни, оскільки вони нарощують власний потенціал. Логічною основою його виявлення та врахування в діяльності є аналіз глобальних причинно-наслідкових зв'язків. Із погляду часового вимірювання стан розглядається за етапами її формування, функціонування розвитку.

2 Конкурентоспроможність економічних систем різних ієрархічних рівнів необхідно розглядати, враховуючи, що глобальна економічна система перебуває в стані неупорядкованості та невірноваженості. Водночас подальші дослідження цього явища дозволяють зрозуміти, що застосування положень синергетичної та системної методологій дозволяють зняти цю видимість. Теорія самоорганізації (синергетика) передбачає існування визначених передумов та закономірностей трансформації економічних систем, зміни їх структур для переходу на якісно нові етапи функціонування. Провідні (критичні) фактори розвитку, якими є природа окремих елементів системи, їх власний потенціал та механізми розвитку в цілісній сукупності зв'язків, є базисом для визначення альтернативних напрямів розвитку системи. Аналіз впливів зовнішнього середовища дозволяє обрати альтернативу розвитку системи.

Необхідно зазначити, що таке розуміння конкурентного середовища, хоча і в значно меншому просторовому масштабі та часовому вимірі, простежується в працях відомого американського вченого в галузі забезпечення конкурентних переваг М. Портера (Портер, 2008). Учений розглядає такий механізм впливу на галузевому рівні, коли дії однієї компанії можуть змінити всю структуру галузі.

3 В основі забезпечення конкурентоспроможності є мультиструктурність за масштабування системи та розгляді її надсистем, а саме: різноманітність та кількість елементів систем вищих рівнів ієрархії, що в умовах невірноваженості зовнішнього середовища може створювати передумови до переходу на нові

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

траєкторії розвитку в результаті стрибкоподібних змін, явищ самоорганізації, значних якісних змін та структурної трансформації систем.

4 Система забезпечення конкурентоспроможності економічних процесів різних ієрархічних рівнів перебуває у стані динамічної неврівноваженості. Системи конкурентоспроможності розрізняються за рівнями функціонування окремих систем, а також масштабом, ступенем неоднорідності, тобто кількістю врахованих факторів, що повинні мати системний характер чи містити потенціал системоутворювального чинника.

5 Конкурентоспроможність економічних систем необхідно розглядати в контексті процесу розвитку, оскільки вона є станом нової упорядкованості, яка може бути як якісно новою, так і містити часткові зміни. Стан конкурентоспроможності у просторово-часовому сенсі, ступінь її досягнення є ступенем самоорганізації економічної системи.

6 Під час розгляду конкурентоспроможності потрібно враховувати існування глобального тренду розвитку. Водночас динамічної рівноваги на локальному рівні досягти простіше, ніж на вищих рівнях ієрархії, тобто важливим завданням є розгляд і стійкості цієї рівноваги. Ухвалюючи рішення щодо розвитку системи, важливо передбачати просторово-часову організацію процесу його реалізації, що має форму причинно-наслідкового ланцюга, масштабованого за рівнями ієрархії (надсистемами) розглядуваної системи.

Для забезпечення системного розвитку, забезпечення надійного його базису і дійсного суспільного прогресу необхідно на основі застосування принципів системного підходу представити наукову картину світу. Побудова картини світу має міждисциплінарне підґрунтя і допомагає упорядкувати та систематизувати знання й інформацію про глобальну багаторівневу систему. Наступним етапом є зміна парадигми суспільного розвитку, як зазначалося вище. У межах нової

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

парадигми формується нове інформаційне поле конкурентоспроможності та розвитку розглядуваної системи. На основі дослідження цього поля виявляється тенденція та проєктується траєкторія довгострокового розвитку розглядуваної системи. Конкурентоспроможність системи водночас розглядається як критерій розвитку на певній його фазі, витку тощо. Конкурентоспроможність системи в довгостроковому періоді є кумулятивною сумою пофазових величин сукупного потенціалу системи. Теоретичні засади збалансованого суспільного розвитку подані на рисунку 5.2.

Система управління конкурентоспроможністю повинна бути комплексним утворенням, своєрідною «надбудовою» над матеріальними складовими існування, функціонування і розвитку. Важливим завданням постає еволюційне перетворення системи управління на систему управління конкурентоспроможністю, об'єктом якої є структура, сутнісні основи та процеси розвитку системи, а предметом – науково-методичні підходи щодо аналізу економічних й організаційних законів і закономірностей та адаптації процесів діяльності систем до цих законів. Метою системи забезпечення та збереження конкурентоспроможності є досягнення стратегічної (довгострокової) конкурентоспроможності системи в континуумі її короткострокових конкурентних переваг.

Отже, лише концептуальна єдність світу, зміна парадигми суспільного прогресу, формування нової системи забезпечення конкурентоспроможності та розвитку створить передумови сестейнового й екологічно безпечного розвитку систем різних рівнів.

Синергетичний підхід, що ґрунтується на теорії самоорганізації, дозволяє визначити сутнісні та закономірні основи розвитку об'єкта, котрий розглядається як система. У сучасних умовах синергетика стає інструментом осмислення людством результатів своєї діяльності в рамках нової наукової картини світу – універсального (глобального) еволюціонізму.

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

На рисунку 5.3 (див. додаток Б) подана логічна модель забезпечення конкурентоспроможності системи як критерію розвитку з використанням основних положень синергетичної та системної методологій розвитку.

Основними принципами забезпечення сестейнового розвитку з позицій синергетичної та системної методології розвитку є, на наш погляд, такі:

- 1 Принцип закономірності еволюційних процесів.
- 2 Принцип обґрунтованої складності системи, обумовленої неоднорідністю внутрішніх елементів, їх кількості, а також зв'язків між елементами та підсистемами.
- 3 Принцип вертикального зв'язку між системами та надсистемами, враховуючи масштаб їх функціонування.
- 4 Принцип рівноваги життєвого циклу системи.
- 5 Принцип синхронності розвитку системи у часі і просторі (урахування динамічності та комплексності факторів розвитку).
- 6 Принцип інваріантності систем нижчих рівнів ієрархії по відношенню до їх надсистем.
- 7 Принцип ідентичності внутрішньої тенденції розвитку системи та вектору її розвитку.
- 8 Принцип кумулятивності розвитку.
- 9 Принцип систематизації матеріальних, інформаційних та енергетичних потоків системи.
- 10 Принципи системного підходу (динамічності, комплексності, системоутворювальних відносин, передбачення майбутніх темпів розвитку, цілісності та інтегративності).

У таблиці 5.2 (див. додаток В) систематизовано основні положення системного та синергетичного підходів до забезпечення сестейнового розвитку з урахуванням критеріїв рівноважності (конкурентоспроможності та екологічної безпеки) в довгостроковій перспективі.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

**Таблиця 5.2** – Концептуально-методологічні засади конкурентоспроможності, безпеки та сестейнового розвитку систем на засадах синергетичного та системного підходів (фрагмент таблиці)

Фундаментальні положення синергетичного та системного підходів	Синергетичні та системні засади конкурентоспроможності, безпеки та сестейнового розвитку
1	2
<b>Основні положення синергетичного підходу</b>	
Універсальний еволюціонізм на рівні глобальної багаторівневої ієрархічної системи	Урахування закономірностей еволюції глобальної соціоприродної системи та принципів сталого розвитку в процесі забезпечення екологічної безпеки та конкурентоспроможності системи

Джерело: розроблено авторами.

Загальний вигляд функції сестейнового розвитку має такий вигляд:

$$F(x) = \int_0^T f(x) dx \rightarrow \max, \quad (5.7)$$

де  $F(x)$  – функція сестейнового розвитку системи, основними складовими якої в процесі подальшого математичного моделювання є функції технологічного розвитку, самоорганізації, реалізації зовнішнього потенціалу системи, а також функція екологічної безпеки розвитку системи;

$T$  – період функціонування та розвитку системи в межах її життєвого циклу.

Основною ідеєю сестейнового розвитку є забезпечення еколого-економічної рівноваги в процесі проходження системою своїх етапів життєвого циклу.

Зміна парадигми розвитку, ефективне застосування синергетичного та системного підходів на практиці обумовлює впровадження і нових методів практичної діяльності загалом та

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

проривних технологій зокрема. Проривні технології мають інноваційний характер та спрямовані на підвищення якості життя населення, технологічний рівень економіки. Водночас подібні технології мають неоціненне значення для зменшення або навіть усунення залежності господарської системи від невідновлюваних ресурсів. Проривні технології за своєю сутністю втілюють ідею системності, оскільки вони можуть стати основою нових технологічних укладів. Саме поняття «технологічний уклад» має системну основу, оскільки є цілісним поєднанням технологій і виробництв, підвищує організаційно-технічний рівень економічних систем. Ці технології і виробництва є домінуючими в певній економіці та системним явищем. Важливим завданням є системне впровадження проривних технологій в межах зміни технологічних укладів країн. Массачусетський технологічний інститут у поточному році систематизував основні проривні технології на сьогодні (9 проривних, 2022): літій-металеві батареї, дата-трасти, «зелений» водень тощо. Таким чином, основою сестейнового розвитку є системне впровадження проривних технологій, зміна технологічних укладів у межах зміни парадигми суспільного розвитку.

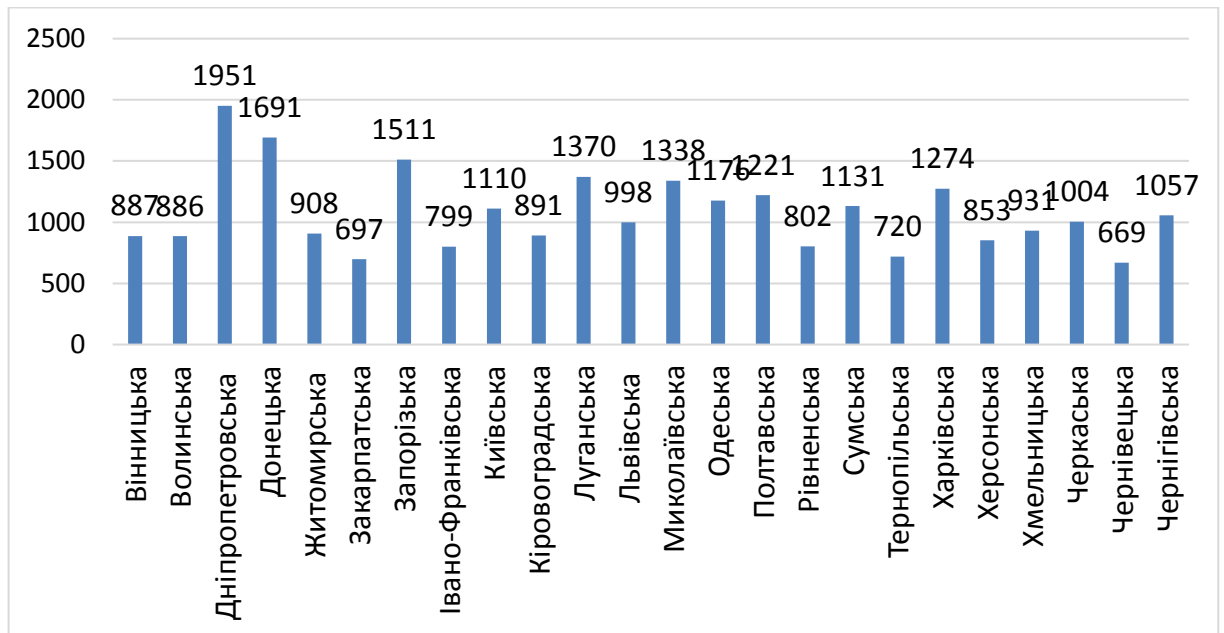
### **5.2 Економіко-математична модель просторової оптимізації розвитку регіонів країни на основі поєднання інформаційної дивергенції та економічної і цифрової конвергенції**

Розвиток економічних систем у межах однієї країни повинен супроводжуватися синхронізацією економічних, соціальних, екологічних та цифрових досягнень. Відсутність диспропорцій у розвитку регіональних економічних систем є запорукою стійкості усєї економічної системи країни. І навпаки, якщо окремі регіони різко відрізняються за рівнем своїм досягнень від інших адміністративно-господарських систем, то існує декілька варіантів розвитку подій. По-перше, більш слабкі регіони через програми державного розвитку будуть отримувати відповідну підтримку для забезпечення вирівнювання розвитку і, з часом, зможуть наздогнати початково економічно активніші регіони. По-друге, за відсутності державних програм підтримки розвитку депресивних регіонів може спостерігатися відтік робочої сили до регіонів, що мають вищий економічний потенціал.

Історично так склалося, що в Україні східні та південні регіони були економічно розвиненішими, ніж західна та північна частини країни. Статистичні дані свідчать про значні регіональні економічні диспропорції регіонального розвитку впродовж 90-х років ХХ ст., і в середньому різниця між бідними та багатими регіонами в межах однієї країни була приблизно вдвічі щодо доходів на душу населення (рис. 5.1).



## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...



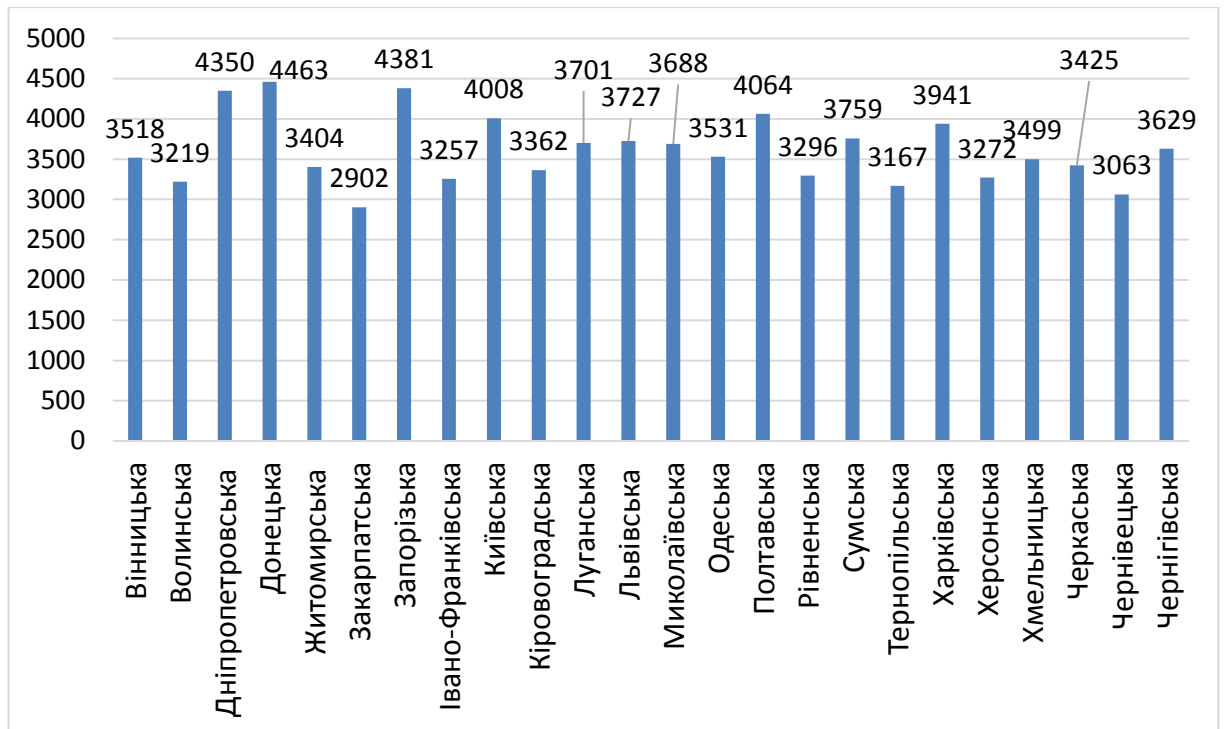
**Рисунок 5.1** – Доходи на душу населення у 2000 р.  
(у порівняльних цінах 1999 р.)

Джерело: розроблено авторами на основі (Державна, 2022).

Мінімальне значення у 2000 р. спостерігалось у Чернівецькій області – 669 грн на душу населення, в той час як максимальне значення було зафіксоване на рівні 1 951 грн на душу населення в Дніпропетровській області.

Варто відзначити, що з часом в Україні відбуваються різкі зміни щодо лідерів та відстаючих регіонів. Зокрема, у 2006 році спостерігалася зміна обох позицій (рис. 5.2).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ



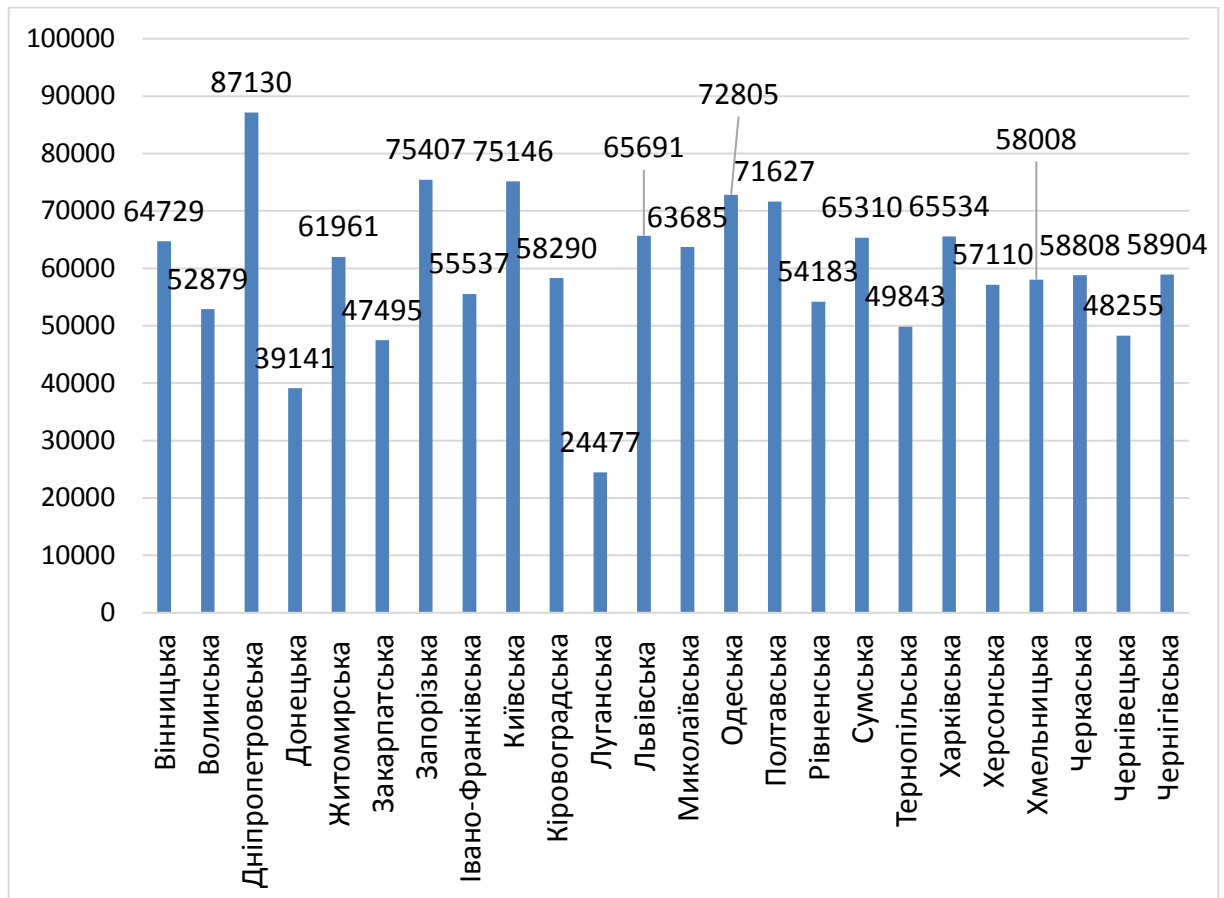
**Рисунок 5.2** – Доходи на душу населення у 2006 р.  
(у порівняльних цінах 1999 р.)

Джерело: розроблено авторами на основі (Державна, 2022).

Мінімальне значення у 2006 р. спостерігалось у Закарпатській області – 2 902 грн на душу населення, у той час як максимальне значення було зафіксоване на рівні 1 951 грн на душу населення в Донецькій області.

Економічні стани є динамічним явищем, і тому у 2019 році можемо спостерігати знову зміну лідера та відстаючого регіону за показниками доходів на душу населення (рис. 5.3).

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...



**Рисунок 5.3** – Доходи на душу населення у 2019 р.  
(у поточних цінах)

Джерело: розроблено авторами на основі (Державна, 2022).

Мінімальне значення у 2019 р. спостерігалось в Луганській області – 24 477 грн на душу населення, у той час як максимальне значення було зафіксоване на рівні 87 130 грн на душу населення в Дніпропетровській області.

З огляду на екологічні показники, такі як викиди на душу населення, багаті регіони мали у 20 разів вищий рівень забруднення порівняно з менш розвиненими регіонами. Також рівень захворювань, пов'язаних із забрудненням, таких як респіраторні та серцево-судинні, набагато вищі в економічно розвинених регіонах (Melnyk, 2016).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

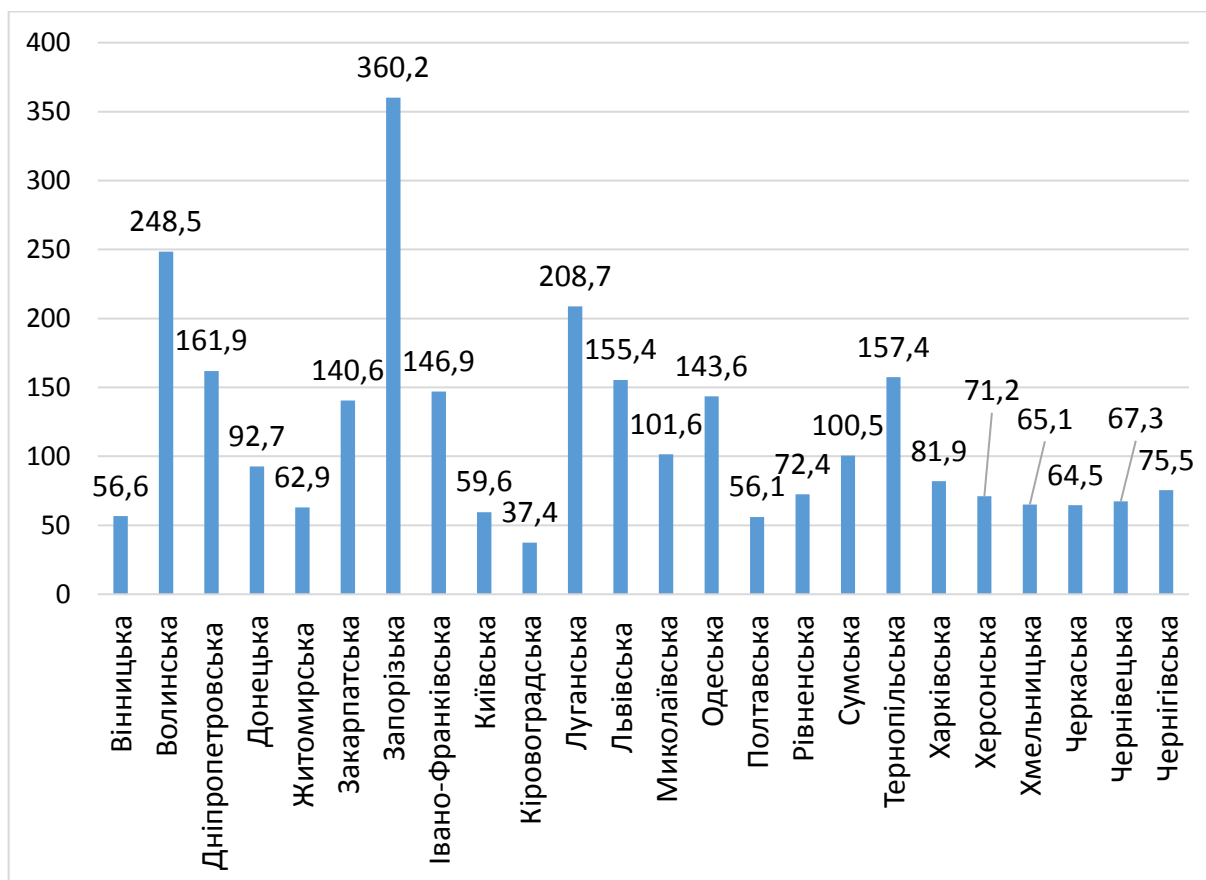
Економічна дискусія про конвергенцію спочатку виникла з неокласичної теорії зростання (Baumol, 1988; Barro, 1991; Mankiw, 1992). Ранні теоретичні моделі економічного зростання базувалися на сукупних виробничих функціях і таких пояснювальних факторах (драйверах), як кількість та якість людської праці, кількість і якість фізичного капіталу та технології. Емпіричні моделі зростання ґрунтувалися переважно на доступних даних, таких як реальний дохід на душу населення, заощадження та інвестиції, державні витрати, експорт, робоча сила та її структура за галузями, освітні змінні тощо. Ці оцінки були й залишаються корисними для визначення напрямів економічної політики. Наприклад, якщо в одному регіоні є більш розвиненими технологічні процеси та застосування фізичного капіталу, то дуже ймовірно, що така диспропорційність розвитку буде спостерігатися і надалі.

Наприклад, норма заощаджень вважалася критичним параметром розвитку, однак останнім часом література свідчить, що ефективність інвестицій (куди інвестувати, в який регіон тощо) є ще важливішим чинником регіонального розвитку. Цей рівень інвестицій у бідніший регіон зазвичай асоціюється з відносно більшим зростанням доходу на душу населення, ніж інвестиції в багатші регіони.

Концепцію економічної конвергенції за (Matkowski, 2004) необхідно розглядати у двох аспектах. По-перше, тенденція до вирівнювання доходів на душу населення та темпів зростання між регіонами. По-друге, тенденція до конвергенції економічного циклу (тобто підйоми та спади економічних циклів в ідеалі повинні мати високу позитивну кореляцію).

Істотні регіональні відмінності щодо базових соціальних стандартів життя можуть спричинити серйозні економічні, соціальні та екологічні проблеми. Що стосується цифровізації суспільства, то за відповідний індикатор можна використати кількість абонентів Інтернету за регіонами (рис. 5.4).

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...



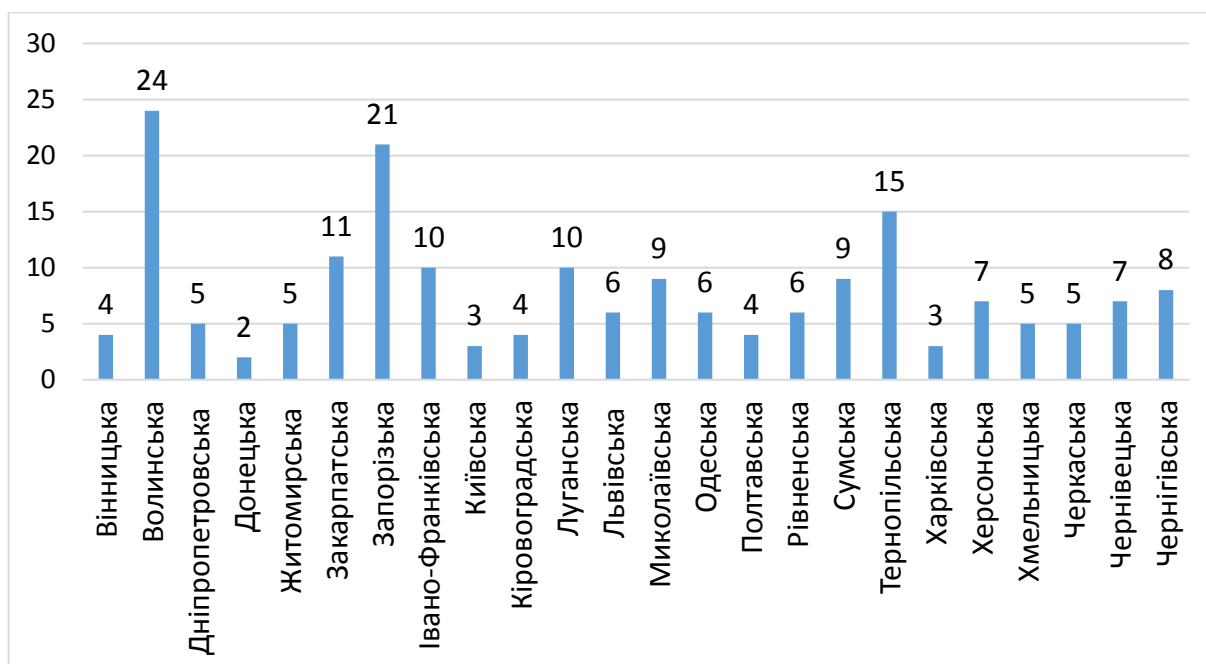
**Рисунок 5.4** – Кількість абонентів Інтернету за регіонами на 01.01.2020 р.

Джерело: розроблено авторами на основі (Державна, 2022)

Мінімальне значення у 2020 р. спостерігалось у Кіровоградській області – 37,4 тис. осіб, у той час як максимальне значення було зафіксоване на рівні 360,2 тис. осіб у Запорізькій області.

Проте порівняння абсолютних значень кількості абонентів Інтернету за регіонами не відображає реальної ситуації щодо відносних показників і за такими показниками складно відобразити тенденції розвитку цифровізації в Україні. Саме тому для порівняння даних краще користуватися відносними показниками цифровізації суспільства.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ



**Рисунок 5.5** – Частка населення з доступом до Інтернету за регіонами на 1 січня 2020 року

Джерело: розроблено авторами на основі (Державна, 2022).

Мінімальне значення у 2020 р. спостерігалось в Донецькій області – 2 %, у той час як максимальне значення було зафіксоване на рівні 24 % у Волинській області.

В економічній літературі першим з'явився підхід сигма-конвергенції. Сигма-конвергенція бере до уваги стандартні відхилення для окремих економічних показників порівнювальних адміністративно-господарських систем. Абсолютна конвергенція передбачає вирівнювання економічного, соціального, цифрового розвитку в межах порівнювальних адміністративно-господарських систем до єдиного абсолютного рівня.

Умовна бета-конвергенція будується на принципах, що унікального та єдиного стану всіма регіонами досягти неможливо, через відмінності в національних, географічних, ресурсних та капітальних складових. Проте умовна бета-конвергенція передбачає окремі рівноважні стани для кожного регіону.

Стохастична конвергенція спирається на методику динамічних часових рядів. Відповідно до неокласичної теорії

## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

економічного зростання темпи фізичного накопичення капіталу визначаються заощадженнями населення, нормою амортизації капіталу і темпів зростання населення.

Заощадження в неокласичній теорії економічного зростання часто є синонімом інвестицій. Відповідно до роботи (Barro, 2003): накопичення фізичного капіталу на душу населення виражається такою формулою:

$$\dot{k} = s \cdot f(k) - (n + \delta) \cdot k, \quad (5.4)$$

де  $\dot{k}$  – збільшення фізичного капіталу на душу населення (тис. грн);

$f(k)$  – виробництво продукції / робіт / послуг на одного жителя;

$s$  – норматив зберігання (виражений у відсотках);

$n$  – темпи приросту населення (виражені у відсотках);

$\delta$  – норма амортизації для капіталу (виражені у відсотках).

Тобто  $s \cdot f(k) - \epsilon$  як інвестиції у фізичний капітал на душу населення;  $(n + \delta) \cdot k$  – амортизація основних фондів;  $\dot{k}$  – зміна капіталу на душу населення.

Фіксований обсяг фізичного капіталу на душу населення, за якого досягається соціально рівноважний стан у споживання без шкоди для довкілля, можна розглядати як досягнення Цілей СР, поділивши вираз (4.5) на  $k$ , одержимо

$$\dot{k}/k = \frac{s \cdot f(k)}{k} - (n + \delta), \quad (5.5)$$

де  $\dot{k}/k$  – темпи зміни фізичного капіталу на душу населення.

За умови соціально рівноважного стану в споживанні, темпи накопичення фізичного капіталу на душу населення повинні

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

зупинитися, і відношення  $f(k)/k$  – повинне прямувати до нуля. Таким чином у рівноважному стані повинна виконуватися рівність

$$\frac{s \cdot f(k)}{k} = (n + \delta). \quad (5.6)$$

Отже, теоретичною нормою досягнення соціально рівноважного стану в споживанні, є такий стан виробничих процесів, за яких відсоток заощаджень у розрахунку на одиницю фізичного капіталу повинен дорівнювати сумі норм амортизації фізичного капіталу і темпам зміни населення (за зростання ставиться плюс).

В економічній думці (Barro, 2022) існує гіпотеза, що з часом усі національні економіки та всі їх адміністративні складові повинні зійтися до одного рівноважного (сестейнового) стану за показниками накопичення фізичного капіталу і доходів на душу населення. Згідно із цією гіпотезою варто було б очікувати і порівняльні рівні життя населення, соціальні стандарти, стандарти якості довілля та ін.

У неокласичній теорії економічного зростання, пов'язаній з економічною конвергенцією на макроекономічному рівні (Barro, 2022), в межах однієї національної процес економічного вирівнювання регіонів відбувається за такою формулою:

$$GDP_{it} = e^{-\beta_0 \tau} GDP_{it-1} + (1 - e^{-\beta_1 \tau}) GDP_{it}, \quad (5.7)$$

де  $GDP_{it}$  – ВВП на душу населення конкретному регіоні в році  $t$ ;

$e$  – натуральний логарифм;

$\beta_0$  і  $\beta_1$  – параметри, що підлягають оцінюванню.

Аналогічний підхід може бути використаним і для оцінювання цифрових вирівнювань конвергенції регіонального розвитку:

$$DIG_{it} = e^{-\alpha_0 \gamma} DIG_{it-1} + (1 - e^{-\alpha_1 \gamma}) DIG_{it}, \quad (5.8)$$



## РОЗДІЛ 5 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...

---

де  $DIG_{it}$  – індикатори цифровізації в конкретному регіоні в році  $t$ ;  
 $e$  – натуральний логарифм;  
 $\alpha_0$  і  $\alpha_1$  – параметри, що підлягають оцінюванню.

Для емпіричного оцінювання вищезазначених моделей варто провести процес логарифмування функції, щоб отримати відповідне лінеаризоване рівняння. Так, лінеаризованою формою для оцінювання економічної конвергенції буде така залежність:

$$\frac{GDP_T}{GDP_0} = \beta_0 + \beta_0 \ln \ln (GDP_0) + \beta_1 \ln \ln (GDP_T) + \varepsilon, \quad (5.9)$$

де економічна система розглядається у двох станах початковому для порівняння (0) та фактичному (поточному, T);  
 $\varepsilon$  – збурення регресії.

Для оцінювання конвергенції цифрових трансформацій у межах національної економіки буде використовуватися такий підхід:

$$\frac{DIG_T}{DIG_0} = \alpha_0 + \alpha_0 \ln \ln (DIG_0) + \beta_1 \ln \ln (DIG_T) + \theta, \quad (5.10)$$

де економічна система розглядається у двох станах початковому для порівняння (0) та фактичному (поточному, T);  
 $\theta$  – збурення регресії.

Зазначені дві моделі підходять для оцінювання на національному рівнях у межах порівнювальних економічних систем і зовсім не підходять для оцінювання на міжнародному рівні через неоднорідність національних економічних політик та умов господарювання. Загалом можна припустити, що різні національні економічні системи будуть мати властиві їм

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

рівноважні стани економічного, соціального, цифрового та екологічного розвитку.

Для емпіричного оцінювання з вищенаведених залежностей необхідно визначитися із набором показників, що будуть відповідати за економічні та цифрові досягнення та зібрати панельні дані для регіональних економічних. У цьому дослідженні планується використати дані щодо регіонального ВВП, викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря на регіональному рівнях, а також частку населення із доступом Інтернету за регіонами.

Зазначимо, що запропоновані науково-методичні підходи конвергенції можуть бути використані з метою забезпечення економічного вирівнювання регіонального розвитку та недопущення істотних міжрегіональних економічних розривів на основі збереження різноманітності форм та методів господарювання, зокрема й на основі посилення регіональної спеціалізації.

**Цікава інформація та довідкова література**

1. Barro R. J., Sala-i-Martin X. I. *Economic Growth*. 2nd Edition. The MIT Press, MA, 2003.
2. Barro R. J., Sala-I-Martin X. Convergence across states and regions. *Brookings Papers on Economic Activity*. 1991. P. 107–182.
3. Baumol W. Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show. *American Economic Review*. 1988. Vol. 76. P. 1072–1085.
4. Mankiw N., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Growth. *Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107. P. 407–437.
5. Matkowski Z., Prochanik M. Real Economic convergence in the EU accession countries. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*. 2004. Vol. 1. P. 5–38.
6. Melnyk L. G., Kubatko Oleksandr V., Kubatko Oleksandra V. Were Ukrainian regions too different to start interregional confrontation: economic, social and ecological convergence aspects? *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*. 2016. Vol. 29, Issue 1. P. 573–582. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/1331677X.2016.1174387>.
7. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

## **РОЗДІЛ 6**

### **ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*6.1 Цифрові трансформації в аналітичній базі управління підприємством.*

*6.2 Іноземні інвестиції та еколого-економічний розвиток.*

*6.3 Обґрунтування використання дронів в агропромисловому комплексі.*

#### **6.1 Цифрові трансформації в аналітичній базі управління підприємством**

Сучасне суспільство перебуває на шляху до глибоких трансформаційних процесів у цифровій сфері. Цифрова компетентність визнана однією з ключових компетентностей для повноцінного життя та діяльності людей ХХІ століття. Управління економічним і соціально-культурним розвитком суспільства, господарською діяльністю підприємств може бути ефективним за наявності достовірної та повної цифрової інформації.

Перехід до Індустрії 4.0 впливає на всі види людської діяльності, включно з бухгалтерськими процесами. Цифрові технології дозволяють значно прискорити процес збирання інформації, збільшити швидкість та обсяги її оброблення і зберігання (як наслідок, заощадити багато часу співробітників і оптимізувати роботу компанії). Цифровізація бухгалтерського обліку дозволяє створити умови для доступності інформації для користувачів (Kumar, 2018). Таким чином, якість інформації значно підвищується. Цифровізація впливає на істотне покращання характеристик облікової інформації та можливостей її застосування.

Україна бере участь у провідних організаціях і проєктах у сфері електронної взаємодії інформаційних ресурсів. Це свідчить про формування державного запиту на трансформацію як термінологічного ядра бухгалтерського обліку, так і системи професійних практик і технологій (Esmeray, 2020). Вона не обмежується автоматизацією існуючих механізмів побудови

## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...

---

облікової системи. Збір, опис, зберігання та оброблення даних у цифровій економіці модифікуються та стають логічним поєднанням сучасних наукових розробок у межах інформаційної системи бухгалтерського обліку.

Актуальність цифрової трансформації бухгалтерського обліку в майбутньому лише зростатиме, оскільки використання ІТ-інновацій дозволяє вирішувати нові завдання, модернізувати концепції отримання, оброблення і передавання інформації та сприяє підвищенню ефективності облікових процесів. Проте є певні проблеми, пов'язані з новими технологіями в бухгалтерському обліку, зокрема ймовірність звільнення частини бухгалтерів.

Багато українських та зарубіжних вчених досліджують важливість використання проривних технологій для цифрової економіки. Наприклад, Дж. С. Бреннен і Д. Крейс описують цифровізацію як процес соціальної трансформації за допомогою інструментів інновацій (Brennen, 2016). М. Рахінгер і Р. Раутер пояснюють взаємодію між успіхом компанії та її цифровим розвитком (Rachinger, 2019). На макрорівні цей зв'язок з'ясували Т. Німанд і Й. Рігтерінг (Niemand, 2020). Інновації у сфері бухгалтерського обліку досліджували багато дослідників, серед яких П. Чиваміт, С. Моделл, Р. Скапен, О. Павлатос, Х. Костакіс (Chiwamit, 2020). Дослідники констатують, що сучасні бухгалтерські процеси тісно пов'язані з цифровізацією. Проте все ще бракує досліджень, присвячених взаємодії цифровізації та розвитку облікових процесів.

Більшість учених вважають, що ключові зміни в модернізації і цифровізація бухгалтерського обліку буде таким: розширення ролі бухгалтерського обліку в організації, підвищення якості та ефективності обліку; виявлення і збільшення кількості нових об'єктів обліку; розроблення інноваційних методів оцінювання нових об'єктів обліку; формування підходів до інтеграції різних

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

видів обліку; використання більш прогресивних вітчизняних і зарубіжних інформаційних технологій; розроблення теоретичних, методологічних та прикладних аспектів розвитку бухгалтерського обліку.

Цифровізація бухгалтерського обліку сприяє тому, що будь-який аспект господарської діяльності вноситься до реєстру (бази даних) у вигляді набору реквізитів, серед яких реквізити рахунків, дебету, кредиту (Cagle, 2018). Оскільки вони написані у двійковому форматі, можливо, більше двох облікових записів. Зі збільшенням кількості реквізитів, наприклад, аналітичних рахунків, традиційних рахунків, управлінської та іншої інформації, стає зручніше узагальнювати, систематизувати і подавати дані для використання різними способами.

Цифровізація в бухгалтерському обліку має свої переваги та недоліки. Важливо проаналізувати їх, щоб надати рекомендації щодо вдосконалення економічних аспектів цифрового обліку. У таблиці 6.1 наведено SWOT-аналіз цифровізації бухгалтерського обліку.

**Таблиця 6.1** – SWOT-аналіз цифровізації бухгалтерського обліку

<b>Сильні сторони</b>	<b>Слабкі сторони</b>
Високий рівень конфіденційності даних. Більш висока швидкість виконання багатьох облікових операцій. Більш точні результати розрахунків. Мінімізація проблем, пов'язаних із людським фактором. Швидка передача даних. Можливість отримати доступ до даних з усього світу. Можливість формування фінансової звітності	Можливість втрати даних через технічні проблеми. Необхідність перенавчати співробітників роботі з програмним забезпеченням. Можливі атаки комп'ютерних вірусів

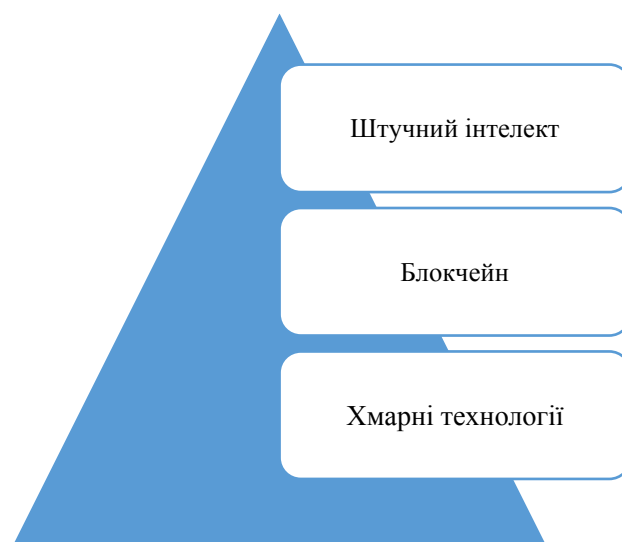
## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...

*Продовження таблиці 6.1*

<b>Можливості</b>	<b>Погрози</b>
Економія часу для співробітників. Оптимізація роботи компанії. Менше податкових злочинів. Подальший розвиток проривних технологій	Звільнення частини бухгалтерів

Джерело: розроблено авторами.

Важливо розглянути ефективні та популярні способи цифровізації бухгалтерського обліку на сучасному етапі, зокрема штучний інтелект, блокчейн та хмарні технології. Ці технології можна побачити на рисунку (6.1).



**Рисунок 6.1** – Цифрові технології в бухгалтерському обліку  
Джерело: побудовано авторами.

Штучний інтелект – це унікальний продукт науково-технічного прогресу, який дозволяє машинам навчатися, використовуючи людський та особистий досвід, адаптуватися до нових умов у межах свого застосування, виконувати різноманітні

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

завдання, які раніше виконувалися лише людиною, прогнозувати події та оптимізувати використання ресурсів.

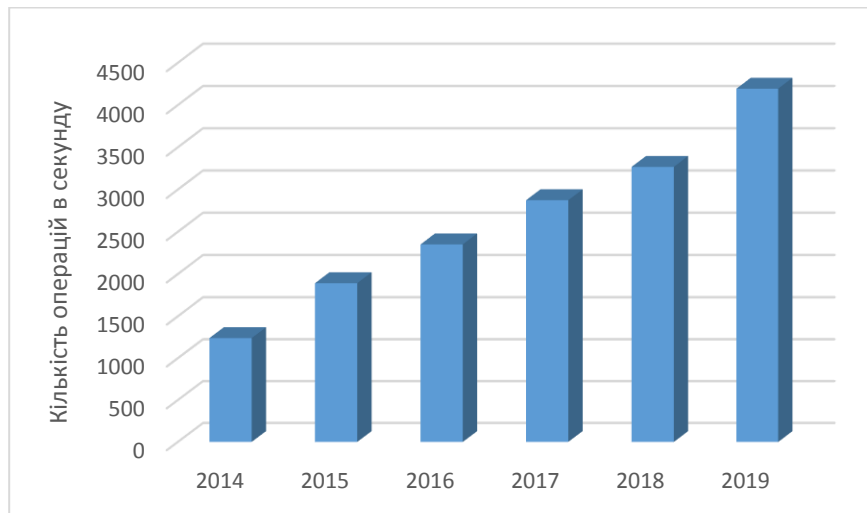
Штучний інтелект (ШІ) має великі можливості в бухгалтерській сфері. Його основна перевага полягає в тому, що він може обробляти величезні обсяги інформації за найкоротший час (Yugren, 2016). Це означає, що в майбутньому ШІ зможе створювати різні звіти та робити це швидко. Технологія також корисна в різних дослідженнях, дозволяючи збирати й аналізувати дані в десятки разів швидше. Необхідно зазначити, що найбільші аудиторські та фінансові компанії вже взяли на озброєння системи ШІ. Це різні програми та додатки, які використовують ШІ та когнітивні технології для виконання певних обчислень й аналізу даних. Роботизація бізнес-процесів функціонує як віртуальна робоча сила, керована фахівцями з бізнес-операцій. Він може швидко автоматизувати повторювані, трудомісткі завдання, які виконуються відповідно до правил. Він використовує штучний інтелект для виконання складних завдань, що дозволяє розвивати когнітивну цифрову робочу силу (Наје, 2019). Такі технології все ще використовуються для вирішення вузьких завдань, але діапазон їх можливостей із кожним роком розширюється.

За останні десять років поняття «блокчейн» стає все більш популярним у сфері бухгалтерського обліку. Ця технологія являє собою безперервну послідовність (список) блоків, побудованих за необхідними правилами. Такий ланцюжок блоків записів дозволяє користувачеві зберігати інформацію розподіленим способом. Зі свого боку кожен наступний блок у системі прив'язується до попереднього, що фіксується цифровим підписом, що виключає будь-яку можливість зміни даних. Ця технологія має величезний потенціал у сфері бухгалтерського обліку. І наразі це дуже перспективний розвиток. Блокчейн має низку властивостей, важливих для бухгалтерської роботи: безпека та постійний запис даних; персональний обмежений доступ до певних даних; достовірність наданої в блокчейні інформації за відсутності довіри до контрагента; висока швидкість і точність транзакцій. На



## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...

рисунку (6.2) можна спостерігати тенденцію використання блокчейн-технологій у бухгалтерському обліку з 2015 по 2019 роки.



**Рисунок 6.2** – Кількість блокчейн-операцій в обліку за 1 секунду

Джерело: побудовано авторами на основі даних (Chiwamit, 2020).

Одним з останніх головних трендів у бухгалтерському обліку є хмарні технології. Хмарна технологія – це парадигма, яка передбачає віддалене оброблення та зберігання даних. Ця технологія надає користувачам Інтернету доступ до ресурсів комп'ютера сервера та використання програмного забезпечення як онлайн-сервісу. Тобто якщо у вас є підключення до Інтернету, ви можете виконувати складні обчислення, обробляти дані, використовуючи потужності віддаленого сервера. Перспективи використання хмарних технологій у бухгалтерському обліку свідчать про прогноз, що до 2030 року обсяг світового хмарного ринку (складової ІТ-ринку) перевищить 320 мільярдів доларів (Pcus, 2018). До переваг використання хмарних технологій можна віднести миттєвий доступ до інформації в хмарі незалежно від часу та місця; економія фінансових, трудових і матеріальних ресурсів для підтримки програми; постійне оновлення ПЗ,

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

резервне копіювання баз даних, захист даних від несанкціонованого доступу. Однак хмарні технології мають свої недоліки. Найістотнішим із них є необхідність постійного підключення до Інтернету. Ще одним недоліком є вразливість до вірусів. Одне з найпопулярніших хмарних сховищ Google Drive не рекомендує зберігати важливу інформацію «з голосом». Коли ми говоримо про підприємства, важливо брати до уваги ціну такого програмного забезпечення (яка іноді занадто висока для малого та середнього бізнесу).

Важливо надати деякі рекомендації для підприємств і урядів як підтримувати цифровий облік і вирішувати можливі проблеми, пов'язані з ним.

Для підприємств:

- розробити стратегію цифровізації компанії (враховуючи цифровізацію бухгалтерського обліку);
- перенавчити бухгалтерів роботі зі спеціальним програмним забезпеченням;
- придбати програмне забезпечення з високим рівнем конфіденційності та захисту від вірусів.

Для урядів:

- зменшити податки або встановити пільговий режим оподаткування для компаній із цифровим обліком;
- заохочувати компанії використовувати цифровий облік за допомогою субсидій та інших стимулів;
- дерегулювати та спростити взаємодію між державною фіскальною службою та підприємствами.

Досліджено вплив цифрових технологій на бухгалтерський облік у контексті Четвертої промислової революції. Визначено, що цифровізація в бухгалтерському обліку має свої переваги та недоліки. Проведено SWOT-аналіз цифровізації бухгалтерського обліку. Важливо розглянути ефективні та популярні способи цифровізації бухгалтерського обліку на сучасному етапі, зокрема, штучний інтелект, блокчейн та хмарні технології. Проаналізовано, що штучний інтелект має великі можливості в бухгалтерській

сфері. Його головна перевага полягає в тому, що він здатний обробляти величезні обсяги інформації в найкоротші терміни. Поняття «блокчейн» стає все більш популярним у сфері бухгалтерського обліку. Переваги та недоліки «блокчейну» для бухгалтерського обліку були досліджені. До переваг використання хмарних технологій можна віднести миттєвий доступ до інформації в хмарі незалежно від часу та місця; економія фінансових, трудових і матеріальних ресурсів для підтримки програми. До недоліків можна віднести необхідність постійного підключення до мережі «Інтернет» і вразливість до вірусів. Рекомендації для підприємств і урядів щодо того, як надано підтримку оцифрованого обліку та вирішення можливих проблем, пов'язаних із ним.

### **6.2 Іноземні інвестиції та еколого-економічний розвиток**

Дослідження проблеми інвестування економіки країни завжди були в центрі уваги економічної науки. Це зумовлено тим, що курс на інвестиційно-інноваційний розвиток світового господарства та національних економік розвинених країн значно активізує науковий пошук нових підходів і теоретичних положень інвестиційної діяльності. Крім того, трансформаційні процеси в Україні тривають уже більше ніж десять років. Перехід до регульованої ринкової економіки змінив функції інвесторів та учасників інвестиційного процесу, модифікував принципи їх діяльності. В умовах розвитку національної економіки інвестиції є основою розвитку різних рівнів економічної системи і є невід'ємною частиною активізації інвестиційних процесів. Вони необхідні для збільшення темпів виробництва та модернізації економіки. А під інвестиційним процесом розуміють процес вкладення інвестиційних ресурсів у реальні об'єкти з метою досягнення очікуваного рівня прибутковості у вигляді матеріального прибутку чи соціальних благ. Інвестиційний процес

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

є складовою інвестиційної діяльності, що сьогодні є дуже актуальним для України. Залучення інвестицій сприяє розвитку та розширенню потенціалу країни, який залежить від якості реалізації й регулювання інвестиційного процесу. Тобто чим активніше відбувається інвестиційний процес, тим швидше відбуваються ефективні ринкові перетворення в країні. А результати інвестиційних процесів покращують загальні макроекономічні показники економічного розвитку держави, що позитивно впливає на її імідж на світовій арені.

На тлумачення поняття «інвестиційний процес» науковці мають різні точки зору, наприклад, Хітман і Джонк пропонують таке визначення: інвестиційний процес – це механізм залучення потенційних інвесторів і тих, хто їх потребує (Gitman, 1997). Тумусов, розглядаючи інвестиційний процес як рух капіталу, вважає, що інвестиційний процес – це процес відтворення і накопичення засобів виробництва і фінансів для забезпечення руху і відтворення капіталу (Tumusov, 1999). За Шевчуком, інвестиційний процес – це послідовність робіт інтелектуального та фізичного характеру, які служать створенню об'єкта, а також прямо чи опосередковано впливають на нього (Shevchuk, 1997).

Розглянувши кілька трактувань поняття інвестиційного процесу, запропонуємо свою. Інвестиційний процес – це безперервний у просторі та часі процес реалізації інвестиційних стратегій, під час якого інвестиційні ресурси збираються та вкладаються в об'єкти інвестиційного процесу з метою досягнення певної економічної чи соціальної мети.

Спираючись на різні визначення понять та сутності інвестиційного процесу, можна виділити його особливості:

- інвестиції потребують значних фінансових витрат;
- дохід (вигоду) від інвестицій можна отримати лише на стадії експлуатації об'єкта, в який інвестують;
- ризики є невід'ємною частиною інвестування.

Пропонуємо розглянути структуру інвестиційного процесу (табл. 6.2).

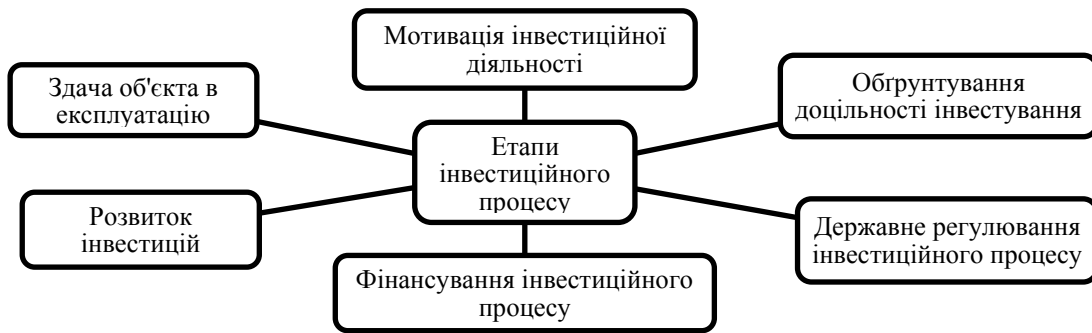
## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...

**Таблиця 6.2 – Основні складові інвестиційного процесу**

Учасники	Об'єкти прикріплення	Джерела фінансування
Інвестори: фізичні та юридичні особи України та інших держав; стан; інші держави, міжнародні організації	Фінансові інвестиції: цінні папери: акції, облігації, векселі, банківські депозити, депозити	Внутрішні інвестиції: державні інвестиції, ресурси інвестування, страхування, пенсійні фонди, амортизаційний фонд
Замовники: фізичні та юридичні особи України та інших держав; стан	Реальні інвестиції: матеріальні: будівлі, обладнання, земля; нематеріальні: патенти, ліцензії, торгові марки.	Іноземні іноземні інвестиції: приватні іноземні інвестиції, державні іноземні інвестиції, кошти міжнародних фінансових організацій
Підрядники Постачальники сировини	Інтелектуальні інвестиції: патенти, ліцензії, торгові марки, ноу-хау, експертиза	Джерела фінансування ще можна розділити на: <ul style="list-style-type: none"> <li>• приватні інвестиції (фізичних та юридичних осіб України);</li> <li>• державні інвестиції (центральні та місцеві органи влади);</li> <li>• іноземні інвестиції (фізичні та юридичні особи іноземних держав, іноземні держави, міжнародні організації)</li> </ul>

Джерело: побудовано автором на основі даних (Petukhova, 2022, Karatnik, 2022, Kovshun, 2022).

Для детального розуміння сутності інвестиційного процесу розглянемо його етапи (рис. 6.3).



**Рисунок 6.3** – Етапи інвестиційного процесу

Джерело: побудовано автором на основі даних (Petukhova, 2022).

Мотивація до здійснення інвестиційної діяльності є пріоритетною, оскільки її мотивом є надлишок певних коштів у потенційного інвестора та його бажання отримати додатковий дохід чи соціальні вигоди за допомогою здійснення інвестицій.

Обґрунтування доцільності інвестування також є пріоритетним, адже інвестор повинен вивчити ринок, ситуацію компанії чи галузі, в яку він планує інвестувати та адекватно оцінити ситуацію, поставити собі провокаційне запитання: «Чи варто чи ні?». У цей час замовник повинен скласти обґрунтований бізнес-план проєкту та переконати інвестора вкласти кошти в його проєкт.

Щодо державного регулювання інвестиційного процесу необхідно контролювати належне виконання договірних угод між інвестором та замовником і вирішення конфліктів у разі виникнення спорів.

Фінансування інвестиційного процесу, тобто його ресурсне забезпечення може здійснюватися як інвестором, так і за допомогою інших учасників інвестиційного процесу, наприклад, держави.

Розвиток інвестицій призводить до початку діяльності, в яку вони інвестують: чи це будівництво, чи дослідження, чи розвиток

## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...

---

інноваційного стартапу. Після закінчення цієї діяльності «об'єкт» вводиться в експлуатацію.

Замовник та інвестор повинні постійно контролювати процес реалізації проєкту, оцінювати результати та вносити за необхідності корективи для ефективної й точної реалізації поставленої мети.

Регулювання інвестиційного процесу здійснюється відповідно до Закону України «Про інвестиційну діяльність», оскільки інвестиційна діяльність включає інвестиційний процес. Закон «Про інвестиційну діяльність» тлумачить, що державне регулювання інвестиційної діяльності здійснюється з метою реалізації економічної, науково-технічної та соціальної політики, що базується на цілях і показниках економічного й соціального розвитку України, державних і регіональних програмах економічного розвитку, програмах економічного розвитку України, державного та місцевих бюджетів. Вони мають обсяг фінансування інвестиційної діяльності (Law, 2022).

Регулювання інвестиційного процесу здійснюється через податкову політику, кредитну та амортизаційну систему, встановлення правових норм інвестування, а також через забезпечення належного функціонування та впровадження цієї системи регулювання. Наприклад, використання податкових канікул для бізнесу впливає на розвиток виробництва, а запровадження прискореної амортизації на підприємствах призводить до збільшення прибутку і відповідно відрахувань на інвестиції.

Розглянемо більш детально основні завдання принципів і форм регулювання (табл. 6.3).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

**Таблиця 6.3** – Характеристика регулювання інвестиційного процесу

Цілі	Принципи	Форми
<ul style="list-style-type: none"><li>- досягнення максимального ефекту від інвестицій;</li><li>- створення умов для розвитку пріоритетних галузей;</li><li>- створення умов для залучення іноземних інвестицій</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- зміцнення регіональної економіки;</li><li>- збільшення власних коштів суб'єкта господарювання на фінансування проєктів;</li><li>- виділення бюджетних коштів на реалізацію державних пріоритетів</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- експертиза інвестиційних проєктів;</li><li>- забезпечення захисту інвестицій;</li><li>- податкове регулювання діяльності;</li><li>- надання матеріальної допомоги</li></ul>

Джерело: побудовано на основі (Kumar, 2018).

Інвестиційний процес є важливою складовою економіки, оскільки його ефективна реалізація забезпечує відтворювальні процеси в країні, такі як відновлення робочої сили, оновлення основних фондів тощо.

За нашим визначенням інвестиційного процесу можемо зробити висновок, що його основна мета полягає в тому, щоб забезпечити найбільш ефективні шляхи реалізації інвестиційних стратегій країни, підприємства чи особи.

Ефективне стимулювання інвестиційного процесу призводить до збільшення інвестицій у бюджет країни та в бюджети суб'єктів господарювання.

Стимулювання інвестиційного процесу полягає в забезпеченні:

- високих темпів економічного розвитку країни та конкурентоспроможності галузей;
- максимальної прибутковості від інвестиційної діяльності;



## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...

- мінімізації ризиків;
- швидкого реінвестування та оптимальної ліквідності інвестицій (Гринькова, 2022).

Необхідно зазначити, що стимулювання інвестиційної діяльності має як позитивний, так і негативний вплив на економіку країни.

Розглянемо це твердження на прикладі прямих іноземних інвестицій, наведених у таблиці 6.4. Оскільки зараз держава спрямована на залучення іноземних інвесторів в економіку України, доцільно дослідити це питання та визначити плюси та мінуси іноземного інвестування в економіку.

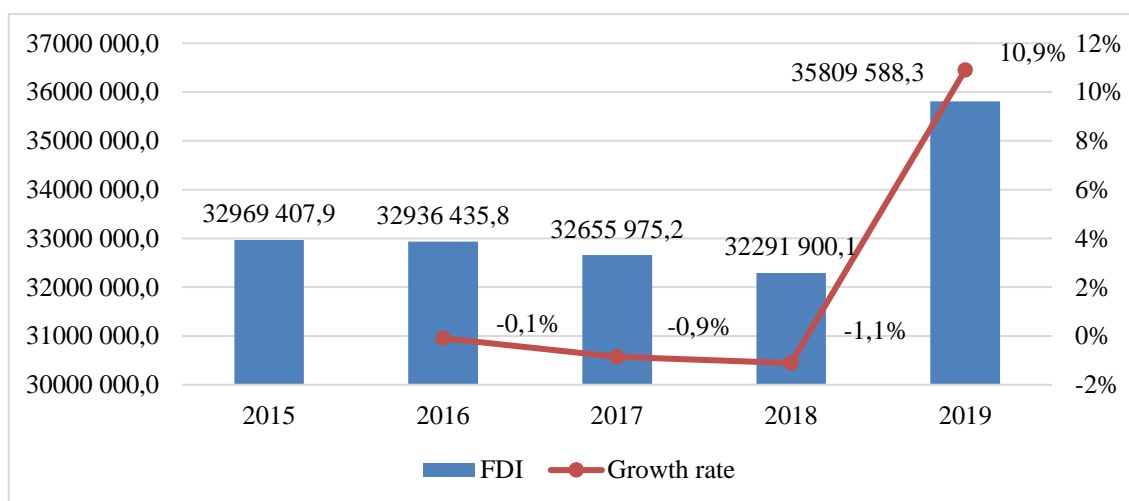
**Таблиця 6.4 – Вплив прямих іноземних інвестицій на економіку країни**

<b>Позитивний вплив</b>	<b>Негативний вплив</b>
Показовий приклад сучасного прогресивного підприємства	Невпевненість місцевих підприємців, що вони зможуть зробити те саме
Позитивні зовнішньоекономічні ефекти підприємства з іноземними інвестиціями	Втрата ефективності через зростання попиту на фактори виробництва
Компанія з іноземними інвестиціями може надати переваги місцевим постачальникам, розміщуючи великі замовлення	Підприємства з іноземними інвестиціями можуть вилучати ресурси у вітчизняних підприємств
Конкуренція спонукає місцеві фірми працювати ефективніше	Структурне безробіття внаслідок конкуренції
Підвищення кваліфікації їхніх працівників приносить користь іншим фірмам, коли працівники переходять на іншу роботу	Довгострокові загальноекономічні наслідки: – виникнення залежності від іноземних інвесторів;
Україна отримує податки з чистого доходу такого підприємства	– посилення недосконалої конкуренції; – погіршення екологічної ситуації

Джерело: побудовано авторами на основі даних (International, 2022).

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Варто додати, що кожна сфера має свої переваги та недоліки, проте залучення іноземних інвестицій на сьогодні є одним із провідних шляхів покращання економічної ситуації в країні. Тому вважаємо за необхідне проводити активну політику стимулювання інвестиційної діяльності з метою залучення як вітчизняного, так і іноземного капіталу. Для відстеження динаміки інвестицій розглянемо обсяги прямих іноземних інвестицій в економіку України (рис. 6.4).

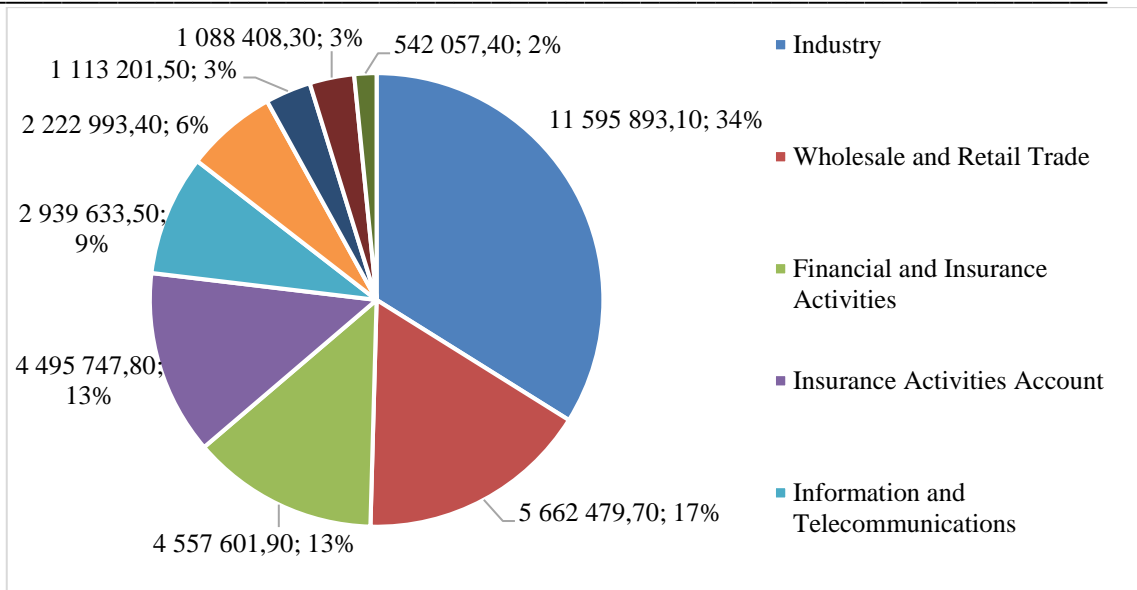


**Рисунок 6.4** – Обсяги ПІІ в економіку України та темпи їх зростання

Джерело: побудовано авторами на основі даних (International, 2022).

Аналізуючи рисунок 6.4, можна сказати, що у 2015 та 2016 роках обсяг ПІІ майже не змінився, а у 2017 та 2018 роках відбулося незначне зниження показника на 0,9 % та 1,1 % відповідно. Найбільший обсяг ПІІ спостерігався у 2019 році, що на 10,9 % більше, ніж у 2018 році.

## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...



**Рисунок 6.5** – Структура ПІІ в економіку України за видами економічної діяльності

Джерело: побудовано авторами на основі даних (State, 2022).

Найпопулярнішими сферами для інвестування є промисловість; оптова та роздрібна торгівля; фінансова та страхова діяльність; інформація та телекомунікації. Водночас на промисловість припадає 34 % інвестицій, на оптову та роздрібну торгівлю і фінансову й страхову діяльність – 13 %, на інформацію та телекомунікації – 9 % від загального обсягу прямих іноземних інвестицій.

Інвестиційний процес необхідно розглядати як процес вкладення інвестиційних ресурсів у реальні об'єкти з метою досягнення очікуваного рівня прибутковості у вигляді матеріальної вигоди чи соціальних благ. Це складова інвестиційної діяльності, яка регулюється Законом «Про інвестиційну діяльність». Методів регулювання інвестиційного процесу багато, але не завжди вони ефективні. Розрізняють 6 основних етапів інвестиційного процесу: мотивація інвестиційної діяльності; обґрунтування доцільності інвестування; державне регулювання інвестиційного процесу; фінансування інвестиційного процесу; розвиток інвестицій; введення об'єкта в

експлуатацію. Інвестиційний процес є важливою складовою економіки, оскільки його ефективна реалізація забезпечує відтворювальні процеси в країні, такі як відновлення робочої сили, оновлення основних фондів тощо. Досліджуючи вплив ПІІ на економіку країни, ми виявили, що є як позитивні, так і негативні наслідки. Проте найбільший обсяг ПІІ надходить у промисловість, оптову та роздрібну торгівлю, фінансову і страхову діяльність. Отже, інвестиції відіграють провідну роль у структурній перебудові національної економіки, забезпеченні технічного прогресу, підвищенні економічних показників. Інвестиції є джерелом інвестицій у вигляді сучасних засобів виробництва, підвищують добробут населення, сприяють інноваційній діяльності, збільшують продуктивність праці. А ефективність інвестиційних процесів відіграє ключову роль у залученні інвестицій.

### **6.3 Обґрунтування використання дронів в агропромисловому комплексі**

Використання дронів у сільськогосподарській галузі постійно зростає як частина ефективного підходу до сталого управління сільським господарством, що дозволяє агрономам, сільськогосподарським інженерам і фермерам допомагати впорядкувати свою діяльність, використовуючи надійну аналітику даних, щоб отримати прогноз про свої врожаї.

Сільськогосподарський дрон – це дистанційно керований безпілотний літак або невеликий літальний пристрій, який використовується в сільському господарстві. Дрони призначені для оптимізації операційної ефективності сільського господарства, виробництва сільськогосподарських культур та моніторингу зростання врожаю (Miller, 2018). За функціями розрізняють такі види дронів:

– дрони для аерофотозйомки – призначені для картографування полів та моніторингу за врожаєм, для отримання

точної інформації в режимі реального часу щодо стану рослин на різних ділянках полів для подальшого аналізу цих даних та ухваленні рішень на їх основі;

– дрони для внесення добрив – призначені для обприскування полів добривами.

Також дрони розрізняються за видом крила на:

- роторні дрони;
- дрони з фіксованим крилом;
- гібридні дрони.

Роторні дрони часто ідентифікують за кількістю роторів (пропелерів). Прикладом може бути квадрокоптер, який має чотири ротори. Роторний дрон є чудовим інструментом моніторингу стану польових культур та створення детальних карт полів. Квадрокоптер може злітати вертикально, тому польові смуги стають зручними зонами запуску. Роторні дрони легко маневрують по полю і можуть зависати над проблемними ділянками. Час роботи батареї є основною проблемою для роторних дронів, оскільки потужність розряджається швидше через живлення кількох пропелерів. Час польоту для багатьох квадрокоптерів коливається від 10 хв до 20 хв і може бути меншим за польоту під час високої швидкості вітру (Miller, 2018).

Дрони з фіксованими крилами працюють так само, як і літаки. Більшість дронів із фіксованими крилами мають лише один гвинт. У результаті дрони з фіксованим крилом мають більш тривалий термін служби батареї, з можливістю перебувати в повітрі на 20 хвилин довше. Дрони з фіксованими крилами можуть досягати більшої швидкості, ніж роторні дрони, і в поєднанні з тривалим терміном служби батареї це дозволяє дронам із фіксованим крилом охоплювати більшу площу. Однак нерухомі крила потребують місця для посадки, подібної до злітно-посадкової смуги аеропорту.

Гібридна версія нерухомого крила долає цю проблему, злітаючи і приземляючись як роторний дрон, але літаючи як дрон із нерухомим крилом.

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

Для дронів, що призначені для картографування місцевості та моніторингу за врожаєм не менш важливою є розподіл за видами за типом установлених камер. Розрізняють два основних види камер:

- візуальні камери;
- мультиспектральні камери.

Зазвичай дешеві дрони виробляють із візуальною камерою, яку іноді називають RGB-камерою (акронім red-green-blue з англ. червоно-зелено-синій). Як і людське око, ці камери захоплюють візуальний спектр кольорів та відтінків, а отже, добре підходять для польової розвідки.

Рослини відображають більший діапазон довжин хвиль, ніж наші очі можуть розпізнати, включаючи світло в ближньому інфрачервоному діапазоні (NIR-діапазон). Один із варіантів зафіксувати як візуальний, так і NIR-діапазони – це зробити два польоти різними камерами. Інший варіант – використовувати камеру з кількома об'єктивами. Мультиспектральні камери мають більше одного об'єктива, кожна з яких має різний фільтр. Ці фільтри дозволяють об'єктиву фокусуватися на вибраних довжинах хвиль, включаючи NIR та візуальний спектр. Зображення з мультиспектральних камер можна використовувати для розрахунку індексів рослинності, які співвідносяться з біомасою або здоров'ям рослин.

Згідно з аналізом PwC загальна ємність ринку безпілотників у всіх галузях – понад 127 мільярдів доларів США (Silver, 2017). Серед найбільш перспективних сфер – сільське господарство, де дрони пропонують потенціал для вирішення кількох серйозних проблем. За прогнозами, що до 2050 року населення світу досягне 9 мільярдів людей, експерти очікують, що споживання сільськогосподарської продукції зросте майже на 70 відсотків за той самий час (9,7 billion, 2019). Крім того, екстремальні погодні явища посилюються, створюючи додаткові перешкоди для ефективного ведення сільськогосподарської діяльності. Сільськогосподарські виробники повинні використовувати

революційні стратегії виробництва продуктів харчування, підвищення продуктивності та забезпечення сталого розвитку пріоритетно.

Згідно з новим звітом Reports and Data на 2020 рік об'єм ринку дронів для сільського господарства оцінюють як 1,2 мільярда доларів США, до 2028 року світовий ринок сільськогосподарських дронів досягне 13,31 мільярда доларів США, середньорічні темпи збільшення очікують близько 35 % з року в рік (Agriculture, 2020). Варто додати, що в середньому ціни залежно від виду дрона, його призначення, країни виробника та встановлених на ньому камер та обладнання варіюються від 1 500 дол. до 25 000 дол. США (Agriculture, 2021).

Аналітики умовно поділяють ринок на дві частини: на виробництво обладнання та виробництво програмного забезпечення для дронів. І очікується, що в подальші роки зростання об'ємів у цій сфері відбуватиметься за рахунок появи нового програмного забезпечення. Зі свого боку виробництво обладнання поділяють на каркас, системи контролю та керування, двигуни, системи камер, навігаційні системи та акумулятори. Незважаючи на те що вдосконалення потребує кожна частина обладнання, аналітики очікують, що в найближчі роки системи камер стануть ще більш інноваційними. На сьогодні близько 45 % використання дронів припадає на Північну Америку, але очікується, що Азіатсько-Тихоокеанський регіон стане лідером найближчого часу (Agriculture, 2021). Також у перспективі прогнозується ріст об'єму ринку дронів за рахунок Південно-Американського та Африканського континенту.

Факторами, що прискорюють зростання ринку, є збільшення населення, підвищення обізнаності про сільськогосподарські дрони, венчурне фінансування, розвиток технологій сільського господарства, що підвищує продуктивність, інновації в області картографування та збільшення автоматизації ведення господарства. Зростання попиту на високу врожайність та ініціативи урядів щодо підтримки аграрного сектору сприятиме

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

зростанню ринку. Дрони надають швидку інформацію, можуть легко дістатися до районів, куди важко дістатися автомобілями. Однак дрони обмежені погодними умовами, такими як швидкість вітру, опади. Також нестача підготовлених операторів для управління дронами гальмують зростання ринку. Революція сільськогосподарського сектора від традиційного до цифровізації збільшить попит на програмне забезпечення, яке використовується для розроблення та обслуговування безпілотників. Посилення правил управління в повітряному просторі для комерційних дронів у всьому світі є основним бар'єром для впровадження технології, що гальмує зростання ринку. Очікується, що збільшення кількості засобів збору аерофотоданих у сільськогосподарській галузі забезпечить можливості для розширення індустрії сільськогосподарських дронів.

Основними гравцями ринку є DJI (Китай), PrecisionHawk (США), Trimble Inc. (США), Parrot (Франція), 3DR (США), AeroVironment, Inc. (США), Yamaha Motor Corp. (Японія), DroneDeploy (США), AgEagle Aerial Systems, Inc. (США), OPTiM Corp. (Японія), senseFLY (Швейцарія), Pix4D (Швейцарія), Sentera Inc. (США), SlantRange (США), ATMOS UAV (Нідерланди), Delair (Франція) та Nileworks Inc. (Японія) (Agriculture, 2021).

Для розрахунку ефективності використання дронів у землеробстві автори запропонували розрахувати підвищення врожайності у відсотках для того, щоб окупити дрони. Для розрахунку ефективності дронів було змодельовано сценарій, за якого фермер купує два дрони, один – для картографування та моніторингу, інший – для внесення добрив. Для керування дронами фермер наймає оператора з оплатою праці 35 грн/га (середня заробітна плата оператора дрона в Україні). Очікується, що оператор за сезон проведе 18 вильотів, із яких 1 виліт – для створення актуальної карти поля, 14 вильотів – для моніторингу росту культури, і три вильоти – для внесенням добрив. Як альтернатива очікується, що фермер власноруч проводитиме



## РОЗДІЛ 6. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ...

---

моніторинг стану якості рослин на власному транспорті, а для внесення користуватиметься послугами сільськогосподарської техніки за тарифом 150 грн/га. Ціна дрона для внесення добрив – 597 500 грн компанії DJI марки AGRAS T30, а дрона для моніторингу (марка DJI модель Mavic Pro 2) – 45 400 грн (DJI, 2022). Оскільки дрони належать до машин та обладнання, то термін амортизаційних виплат мінімально повинен становити 5 років. Тому, скориставшись прямолінійним методом амортизації, розрахуємо щорічні виплати:

$$A = (597\,500 + 45\,400) / 5 = 128\,600 \text{ грн.}$$

Припустимо, що земельний банк фермера становить 100 га, фермер вирощує пшеницю, середня врожайність пшениці на його полі становить 4,2 т/га, ціна реалізації – 9 500 грн/т. Під час розрахунку не враховується вартість посівного матеріалу (оскільки на оцінювання ефективності використання дронів цей показник не впливає), вартість запасних частин та ремонту (як дрона, так і сільськогосподарської техніки) і вартість мінеральних добрив (хоча за вибіркового внесення дронами можна зекономити до 40 % добрив).

Також припустимо, що використання дронів дасть певний  $n$ -ефект для врожайності.

Спочатку розрахуємо дохід фермера за варіанту, що він сам здійснює моніторинг росту культури, а для внесення добрив використовує сільськогосподарську техніку. За сезон добрива вносяться тричі.

$$D = 100 \cdot 4,2 \cdot 9\,500 - (150 \cdot 100 \cdot 3) = 3\,945\,000 \text{ грн.}$$

Розрахуємо дохід за сценарієм використання дронів. Без врахування коефіцієнта  $n$ .

$$D_2 = 100 \cdot 4,2 \cdot 9\,500 - (128\,600 + (35 \cdot 100 \cdot 18)) = 3\,798\,400 \text{ грн.}$$

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

Якщо використання дронів не вплинуть на врожайність, то за сезон фермер отримає на 146 600 грн менше. Для того щоб розрахувати, за якого показника  $n$  вдасться отримати еквівалентний прибуток під час використання дронів, що і за використання альтернатив, у результаті Д2 підставимо показник  $D$ .

$$D3 = 100 \cdot 4,2 \cdot n \cdot 9\,500 - (128\,600 + (35 \cdot 100 \cdot 18)) = 3\,945\,000 \text{ грн.}$$

Розрахуємо показник  $n$ :

$$\begin{aligned} 3\,798\,400 \cdot n &= 3\,945\,000, \\ n &= 1,0385, \\ n &= 1,0385 \cdot 100 = 103,85 \%. \end{aligned}$$

Тобто якщо використання дронів підвищить врожайність на 3,85 % (або на 0,16 т/га), то використання дронів еквівалентне використанню альтернативних способів моніторингу та внесення добрив. Якщо цей показник є більшим, то використання дронів є економічно більш вигідним за альтернативу.

Розрахуємо вплив використання дронів на прибуток за підвищення врожайності на 1 %.

$$\begin{aligned} D4 &= 100 \cdot 4,2 \cdot 1,01 \cdot 9\,500 - (128\,600 + (35 \cdot 100 \cdot 18)) = \\ &= 3\,838\,300 \text{ грн.} \\ k &= 3\,838\,300 / 3\,798\,400 = 1,0105, \\ k &= 1,0105 \cdot 100 = 101,05 \%. \end{aligned}$$

За збільшення врожайності на 1 % за рахунок використання дронів, дохід збільшується на 1,05 %.

У рослинництві відкритого ґрунту основними функціями використання дронів є картографія та розпилення добрив, хоча в аграрній сфері дрони також використовуються для більш

специфічних завдань, наприклад, для випасу великої рогатої худоби, заліснення важкодоступних ділянок, запилення фруктових дерев. Тому з кожним роком вивчення та впровадження нових виробничих і програмних технологій дає можливість розвиватися індустрії використання дронів в аграрній сфері.

Загалом зважаючи на прогнози зростання народонаселення в світі, постає завдання щодо збільшення ефективності вирощування їжі, тому технології використання дронів у сільському господарстві будуть активно розвиватися та використовуватися, а попит і розмір ринку будуть збільшуватися в середньому на 35 % за 1 рік. Звичайно, як і будь-які технології, виробництво дронів для агросфери повинні пройти шлях підвищення ефективності самих приладів та зменшення собівартості виробництва для більш широкого застосування технології. Але на сьогодні галузь активно фінансується з боку венчурних інвесторів. Провідні держави світу змінюють свою регуляторну політику в бік більш широкого використання технології.

У результаті дослідження встановлено, що економічно вигідними дрони стають, якщо підвищують врожайність культури більше ніж на 3,85 % упродовж п'яти років використання цієї технології. Ці розрахунки є наближеними, оскільки на реальні показники впливає значно більше факторів, які важко врахувати та спрогнозувати наперед. Варто також пам'ятати, що за використання дронів фермер має можливість зменшити використання добрив за рахунок більш точного їх внесення. Також за збільшення врожайності за рахунок ефективності використання дронів дохід збільшується на 1,05 %, що є гарним показником, зважаючи на об'єми вирощування та ціни аграрних культур.

У майбутньому очікується, що цю технологію будуть використовувати більш широко як одну із складових точного землеробства. До того ж прогнози щодо збільшення кількості населення на планеті, зміна регуляторної політики та зацікавленість венчурних інвесторів цією сферою лише підтверджує цей факт.

### Цікава інформація та довідкова література

1. 9,7 billion on Earth by 2050, but growth rate slowing, says new UN population report. UN News. 2019. URL: <https://news.un.org/en/story/2019/06/1040621>.
2. Agriculture Drone Market Worth USD 3,697.4 Million by 2027; Leading Companies Such as DJI and GoPro to Focus on Developing Next-Gen Drones for the Agriculture Industry, Says Fortune Business Insights™. Fortune Business Insights. 2021. URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/10/18/2315910/0/en/Agriculture-Drone-Market-Worth-USD-3-697-4-Million-by-2027-Leading-Companies-Such-as-DJI-and-GoPro-to-Focus-on-Developing-Next-Gen-Drones-for-the-Agriculture-Industry-Says-Fortune-.html>.
3. Agriculture drones market – growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2022–2027). Mordor Intelligence. 2021. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/agriculture-drones-market>.
4. Agriculture Drones Market with COVID-19 Impact Analysis, by Application (Precision Farming, Livestock Monitoring), Offering, Farming Environment, Farm Produce, Component, and Geography – Global Forecast to 2025. Markets and Markets Research. 2020. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/agriculture-drones-market-23709764.html>.
5. Brennen J. S., Kreiss D. Digitalization The international encyclopedia of communication theory and philosophy. 2016. P. 1–11.
6. Bygren K. The digitalization impact on accounting firms business models. 2016.
7. Cagle M. N. Reflections of Digitalization on Accounting: The Effects of Industry 4.0 on Financial Statements and Financial Ratios. Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems. 2018.
8. Chiwamit P., Sven M., Scapens R. Regulation and adaptation of management accounting innovations: The case of economic value

added in Thai state-owned enterprises. *Management Accounting Research*. 2020. P. 30–48.

9. DJI: off. website. URL: <https://www.dji.com>.

10. Esmeray A., Esmeray M. Digitalization in Accounting Through Changing Technology and Accounting Engineering as an Adaptation Proposal. *Handbook of Research on Strategic Fit and Design in Business Ecosystems*. 2020. P. 354–376.

11. Gitman L. J., Jonk M. D. Fundamentals of investment / пер. с англ. Москва : Дело, 1997. 120 с.

12. Haje P., Arystanbaeva A., Oralbaeva Z., Kuppenova Z. The role and importance of accounting information systems in the context of digitalization. *Central Asian Journal of Social Sciences and Humanities*. 2019. P. 64–73.

13. Ilcus A. M. Impact of digitalization in business world. *Revista de Management Comparat Internațional*. 2018. Vol. 19 (4). P. 350–358.

14. International Economic Relations textbook "Investment Regulation and Investment Promotion Policy". URL: [https://pidruchniki.com/85265/ekonomika/politika\\_regulyuvannya\\_stimulyuvannya\\_investitsiy](https://pidruchniki.com/85265/ekonomika/politika_regulyuvannya_stimulyuvannya_investitsiy).

15. Investment legislation: state, problems, prospects of the Ministry of Justice of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0015323-12>.

16. Kapatnik G. M., Mazur A. G. Kubay OG "State regulation of the economy" Textbook, Topic "The essence of investment and investment activities". URL: [https://pidruchniki.com/1749120738726/ekonomika/sutnist\\_investitsiy\\_investitsiynoyi\\_diyalnosti](https://pidruchniki.com/1749120738726/ekonomika/sutnist_investitsiy_investitsiynoyi_diyalnosti).

17. Kovshun NE Project Analysis and Planning Beginner's Guide 2008 Kyiv Center for Educational Literature Chapter 1.3 "Participants in the Investment Process". URL: <https://studfile.net/preview/5429932/page:4/>.

18. Kumar K. Impact of Digitalization in Finance & Accounting. *Journal of Accounting, Finance & Marketing Technology*. 2018. Vol. 2 (2). P. 1–9.
19. Law of Ukraine "On Investment Activity". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>
20. Miller J. O., Adkins J. Types of drones for field crop production. University of Delaware: Fact sheets and publications. 2018. URL: <https://www.udel.edu/academics/colleges/canr/cooperative-extension/fact-sheets/types-of-drones-for-field-crop-production>.
21. Niemand T., Rigtering J. C., Kallmünzer A., Kraus S. Digitalization in the financial industry: A contingency approach of entrepreneurial orientation and strategic vision on digitalization. *European Management Journal*. 2020.
22. Petukhova O. M. Investing. URL: [https://pidruchniki.com/1207092263303/investuvannya/stadiyi\\_investitsiynogo\\_protseu](https://pidruchniki.com/1207092263303/investuvannya/stadiyi_investitsiynogo_protseu).
23. Rachinger M., Rauter R., Müller C., Vorraber W. Digitalization and its influence on business model innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2019.
24. Şerban R. A. The impact of big data, sustainability, and digitalization on company performance. *Studies in Business and Economics*. 2017. Vol. 12 (3). P. 181–189.
25. Shevchuk V. Ya., Rogozhin P. S. Fundamentals of investment activity. Київ : Генеза, 1997. 384 p.
26. Silver B., Mazur M., Wiśniewski A., Babicz A. Welcome to the era of drone-powered solutions: a valuable source of new revenue streams for telecoms operators: Communications Review / PwC. 2017. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/communications/pdf/communications-review-july-2017.pdf>.
27. Spilnyk I. V., Paluh M. S. Developing accounting system: the challenges of digitalization. 2019.
28. State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
29. Tumusov F. S. Investment potential of the region: Theory. Problems, Practice. Moscow : Economics, 1999. 272 p.

30. Grincova V. M., Koyuda B. O., Lepeiko T. I. Investing textbook section "Purpose, objectives and functions of investment activities". URL: [https://pidruchniki.com/15290527/investuvannya/meta\\_zavdannya\\_funktsiyi\\_investitsiynoyi\\_diyalnosti](https://pidruchniki.com/15290527/investuvannya/meta_zavdannya_funktsiyi_investitsiynoyi_diyalnosti).
31. Yardımcıoğlu M., Karahan M., Yörük A. The Future of the Accounting Profession in the Light of Digitalization. *Muhasebe Enstitusu Dergisi-Journal of Accounting Institute*. 2019. P. 35–46.

## ВИСНОВКИ

Дослідження проблематики забезпечення сталого розвитку та ресурсної безпеки національної економіки з урахуванням проривних технологій та цифрової трансформації дозволив зробити низку висновків, а саме:

Аналізуючи закордонний досвід формування цифрової економіки, Україна повинна зрозуміти, що для сучасності ІТ-індустрія відкриває багато можливостей та шляхів розвитку. Це може бути як збільшення конкурентоспроможності на ринку, так і збільшення добробуту населення. Наразі в нашій країні існує проблема нестачі кваліфікованого населення з питань інформаційних технологій, які зможуть повністю управляти високорозвиненими технологіями. Якщо інвестувати більшу частку коштів держави до цифровізації, це стане наслідком стійкої конкурентоспроможності та гарної позиції на міжнародних рейтингах.

Цифрова трансформація вимагає культурних і поведінкових змін організацій, таких як прорахування ризиків, посилення співпраці між собою та зорієнтованість на клієнтів. Насамперед це стосується персоналу і залежить від його готовності прийняти нові зміни. Така зміна поведінки та способів роботи дозволяє проводити організаційні зміни.

Переробна промисловість є одним із найголовніших секторів національної економіки, оскільки нею створюється велика частка національного продукту і має один із найбільших потенціалів щодо впровадження в промисловості досягнень «Індустрії 4.0». У результаті аналізу встановлено, що підприємствам переробної промисловості потрібно здійснювати навчання та набір фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій для того, щоб втілювати цифрову трансформацію галузі. Підприємства, що використовують аналіз «великих даних», отримують велику конкурентну перевагу.



## ВИСНОВКИ

---

Аналізуючи закордонний досвід формування цифрової економіки як основи для сестейнового розвитку та відповідних успішних практик у руслі сучасних трендів промислових революцій, зазначено, що в Європейському Союзі формування цифрової економіки відбувається через упровадження відповідних стратегій, зокрема, «Цифровий порядок денний для Європи», де зазначено, що в кожній країні ЄС повинні впроваджуватись інтернет-технології та розвиватись спеціальні програми впровадження та використання цифрових технологій. Серед найважливіших програм виділено «Цифрове виробництво», «Відкрите виробництво», «Цифрове перетворення промисловості», «Фабрики Майбутнього», «Розумне виробництво», «Інтернет у промисловості» та «Industry 4.0».

Під час формування системи показників та критеріїв для оцінювання динаміки цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем, зазначено, що величина позитивного ефекту від цифрової трансформації визначається швидкістю поширення нових технологій, зокрема, стрімка заміна застарілих приладів дає можливість заощаджувати ресурси, нарощувати якість товарів та послуг, зменшувати забруднення довкілля. Серед абсолютних показників оцінювання динаміки цифрової трансформації виділено такі: кількість державних установ, які мають доступ до Інтернету; кількість державних установ, які дають можливість користування інструментами електронної демократії; кількість підприємств, які здійснюють електронну торгівлю; обсяг реалізованої продукції за допомогою електронної торгівлі; кількість підприємств, які мають доступ до Інтернету; кількість підприємств, що мають свій сайт; кількість підприємств, які використовують комп'ютери; кількість підприємств, що проводять аналіз «великих даних»; кількість підприємств, які надають рахунки-фактури в електронному вигляді; кількість підприємств, які використовували широкосмуговий доступ до Інтернету. Серед відносних показників оцінювання динаміки цифрової трансформації виділено такі:

## **ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ**

---

частка державних установ, які мають доступ до Інтернету, у загальній кількості установ; частка підприємств, які здійснюють електронну торгівлю; частка підприємств, які здійснюють електронну торгівлю через сайти або вебдодатки, у загальній кількості підприємств; частка обсягу реалізованої продукції за допомогою електронної торгівлі; частка підприємств, що проводять аналіз «великих даних»; частка підприємств, що наймають фахівців інформаційно-телекомунікаційних технологій, у загальній кількості підприємств; частка підприємств, що використовують 3D-друк, у загальній кількості підприємств; частка підприємств, що використовують фіксований доступ до Інтернету; частка підприємств, що мають свій сайт; частка підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, у загальній кількості підприємств.

Аналізуючи теоретико-методологічне підґрунтя забезпечення сестейнового розвитку та ресурсної безпеки з урахуванням ефективності впровадження проривних технологій та цифрової трансформації, зазначено, що основними технологіями, що забезпечують цифровізацію різних сфер суспільного життя, є віртуальна та доповнена реальність, адитивні технології, штучний інтелект, блокчейн, Інтернет речей.

Вирівнювання екологічного та цифрового потенціалів регіонального розвитку можливе лише за умови створення відповідних економічних стимулів як із боку ринку, так і з боку держави, наприклад, державні програми цільового розвитку в пріоритетних секторах національної економіки в економічно слабших регіонах із метою посилення спеціалізації та посилення сильних сторін.

Під час цифрової трансформації для її оперативного, стратегічного керуванням і здійснення необхідна методика для оцінювання динаміки цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій у соціально-економічних й екологічних системах, що дозволить мати необхідну вичерпну

## ВИСНОВКИ

---

інформацію для моніторингу та ухвалення рішень. Методика базується на розрахунку 60 динамічних показників.

Методичні засади обґрунтування інструментарію забезпечення інноваційного сестейнового розвитку економічних систем побудовано на основі підсистеми інформаційного забезпечення, підсистеми суб'єкт / об'єкт управління, підсистеми синергетичних зв'язків оцінювання впливу цифрової трансформації та поширення проривних технологій на сестейновий розвиток, підсистеми мотивації.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

**Таблиця 3.1** – Досягнення у формуванні цифрової економіки на прикладі 4 країн-лідерів

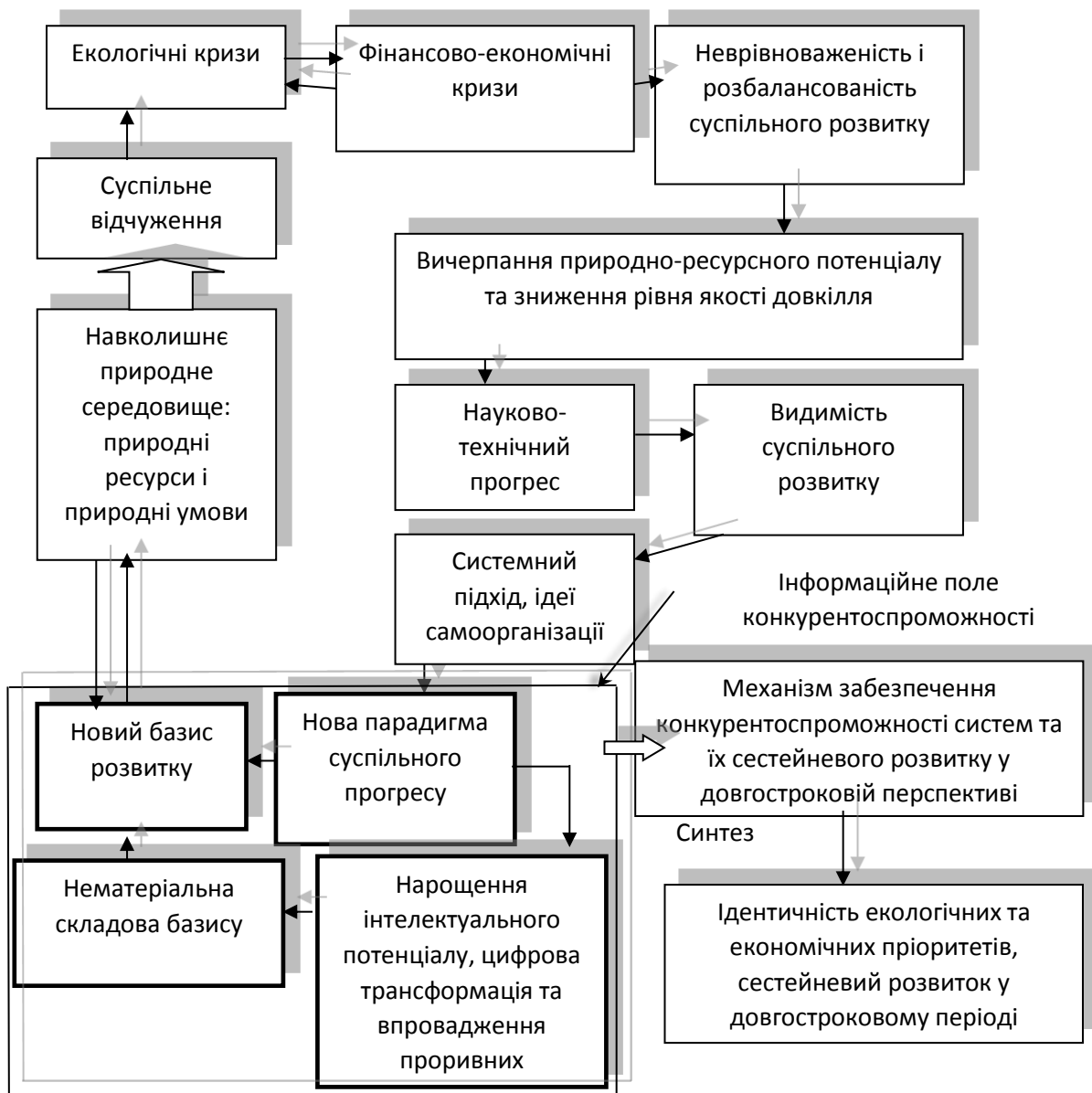
Сингапур	США
<p>Країна вважає, що шлях до закладання міцних основ цифрової економіки можна через інвестування в цифрову інфраструктуру, зміцнення цифрових можливостей людей та підприємств, а також вільне управління потоком інформації. Наразі на запуск інновації в 5G виділено більше ніж 40 мільйонів доларів. Крім того, запущені нові проєкти «AI», «IoT». Це допоможе поліпшити рівень життя та продуктивність роботи підприємств, що зі свого боку відобразиться на економіці Сингапуру.</p> <p>Сингапур став першим прибічником угод про цифрову економіку. На 2021 рік вже підписані договори з Австралією, Новою Зеландією та Чилі. Планується підписання з Південною Кореєю (Tan, 2020).</p>	<p>Рівень проникнення Інтернету в країні дуже високий – майже 88 % населення є його користувачами. Найбільші транснаціональні компанії у сфері ІКТ мають американське походження. У 2012 р. як пілотний проєкт був відкритий Національний інститут інноваційних адитивних виробництв. Уже в 2016 р. мережа складалася вже з десяти інститутів, і планувалося відкрити ще шість. З 2016 року США була анонсована програма «Повістка у цифрову економіку». У документі підкреслюється, що зростання економіки і конкурентоспроможності Америки повністю залежить від розвитку цифрової економіки. У 2016 р. Д. Трамп змінив американську зовнішню і внутрішню політику. Його протекціонізм привів до ускладнень цифрової економіки (Положихина, 2018).</p>
Китай	Південна Корея
<p>З початку періоду в Китаї політики реформ і відкритості 1978 р. у сфері інформаційно-</p>	<p>Південна Корея – прихильник просування ІКТ, як інструмент національного розвитку. Під впливом</p>

*Продовження таблиці 3.1*

<p>комунікаційних технологій країни пройшов величезний прорив. Починаючи з розвитку мікроелектроніки і появи ЕОМ в 80-ті рр. ХХ ст., в мережі «Інтернет» в 90-ті та 2000-х рр. з'являється робототехніка, штучний інтелект, технології «блокчейн», «біг дата». В останні роки в Китаї спостерігається зростання цифровізації економіки, переважно в таких сферах, як електронна торгівля, фінансові технології, сфера виробництва. Елементи цифрової економіки дедалі частіше наявні в повсякденному житті громадян.</p> <p>Уряд Китаю прийняв такі документи, як Національна середньострокова програма розвитку науки і технологій (2006–2020 рр.), Державна стратегія щодо розвитку інформатизації (2006–2020 рр.), Програма «Цифрова економіка – 2020: план дії для китайських підприємств». План «Цифровий Китай» (2016–2021 рр.), у рамках якого реалізуються дві програми – «Зроблено в Китаї – 2025», завдання якої полягає в підвищенні продуктивності з використанням цифрових технологій і «зелених» стандартів, і «Інтернет плюс» – трансформація промисловості з використанням цифрових технологій, мобільного інтернету, проведення 2025 р. комп'ютеризації всіх наявних на території КНР підприємств (Положихина, 2018)</p>	<p>цього було впроваджено такі програми як «Кібер-Корея 21», «е-Корея», «у-Корея». Вони спрямовані на узгодження уряду, бізнесу та спільнотами з дослідження цифрових технологій.</p> <p>Оприлюднився план реакції економіки на 4-ту промислову революцію країни, яка несе за собою хмарні технології, Інтернет та мобільні послуги. Планом було встановлено чотири ключові цілі:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сприяти розвитку надійних флагманських галузей та створення широкого спектру нових галузей за допомогою інтелектуальних інновацій;</li> <li>– покращити якості життя людей вирішенням хронічних соціальних проблем;</li> <li>– посилити мережі соціального захисту створенням якісних робочих місць;</li> <li>– забезпечити особисте користування світовими інтелектуальними технологіями, даними та мережами (Пустоваров, 2021)</li> </ul>
---	--

**Додаток Б**

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ



**Рисунок 5.3** – Науково-теоретичні основи збалансованого за еколого-економічними критеріями суспільного розвитку

## ДОДАТКИ

### Додаток В

**Таблиця 5.2** – Концептуально-методологічні засади конкурентоспроможності, безпеки та сестейнового розвитку систем на засадах синергетичного і системного підходів

Фундаментальні положення синергетичного та системного підходів	Синергетичні та системні засади конкурентоспроможності, безпеки та сестейнового розвитку
1	2
<b>Основні положення синергетичного підходу</b>	
Універсальний еволюціонізм на рівні глобальної багаторівневої ієрархічної системи	Урахування закономірностей еволюції глобальної соціоприродної системи та принципів сталого розвитку в процесі забезпечення екологічної безпеки та конкурентоспроможності системи
Складність структури системи і наявність «природного» темпу та спрямованості еволюції	Проведення аналізу складності системи, що передбачає дослідження підсистем та елементів, взаємозв'язків між ними, типу структури, різноманітності елементів, їх динамічності
Зміни у системах нижчих рівнів можуть приводити до непередбачених наслідків функціонування систем вищих рівнів ієрархії у просторово-часовому аспекті розгляду	Побудова причинно-наслідкових ланцюгів у процесі реалізації управлінських рішень щодо функціонування та розвитку системи; відображення результатів побудови причинно-наслідкових ланцюгів у Концепції соціальної відповідальності, політиці, стратегіях, планах, програмах тощо

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

### Продовження таблиці 5.2

1	2
Рівновага системи у процесі її функціонування та розвитку (наявність із погляду динаміки сукупності допустимих станів системи, тобто її фазового простору і траєкторій розвитку). Водночас траєкторії розвитку ґрунтуються на внутрішніх і зовнішніх тенденціях розвитку, а також на внутрішніх механізмах і потенціалі системи	Планування показників функціонування та розвитку системи для етапів її життєвого циклу з урахуванням їх динамічності, тобто кожен етап життєвого циклу, починаючи від проєктування системи і закінчуючи припиненням її функціонування, а також етапом якісно нових засад розвитку, що може йти, наприклад, за банкрутством підприємства, визначаються показники, які характеризують фазовий простір системи, тобто сукупність її допустимих станів за певний проміжок часу (наприклад, за етап життєвого циклу); стан системи оцінюється комплексним параметром або системою параметрів
Обґрунтований рівень складності системи, упорядкованість її зв'язків, збалансованість та синхронність розвитку	Аналіз та раціоналізація структури системи за критерієм цілісності. Аналіз показників пропорційності та синхронності процесів у системі
Інваріантність систем нижчих рівнів у контексті розгляду систем вищих рівнів ієрархії	Систему та її надсистеми потрібно розглядати, користуючись принципами системного підходу, методами системного аналізу. Враховуючи також міждисциплінарну сутність системного підходу, його положення будуть справедливими для системи різних типів та класів, а також масштабів. Це становить основу для врахування усіх закономірностей розвитку системи



## ДОДАТКИ

### Продовження таблиці 5.2

1	2
Новий порядок (властивості самоорганізованої системи), обумовлений раціональністю структури, обраним вектором розвитку, який корелює із внутрішньою тенденцією розвитку системи та характером врахування нею ефектів зовнішніх енергетичних потоків	Потенціал самоорганізації, а також її результат значною мірою обумовлюється раціональністю структури системи, наявністю інтелектуальних можливостей, керування принципами системного підходу. У результаті проектування системи, дослідження її структури у всіх аспектах розгляду (матеріальний, інформаційний, енергетичний) та її покращення можна виявити внутрішню тенденцію розвитку. Внутрішня тенденція з урахуванням факторів зовнішнього середовища, альтернативності напрямів розвитку трансформується у вектор розвитку системи
Наявність негативних та позитивних зворотних зв'язків системи	В умовах розгляду економічних систем як відкритих важливим завданням постає ідентифікація та систематизація наявних зв'язків системи із зовнішнім середовищем, їх аналіз, можливо, розширення. Водночас важливо класифікувати зв'язки на прямі та зворотні, а зворотні – на негативні та позитивні. Соціально-економічні системи є відкритими, оскільки споживають ресурси, виготовляють продукцію чи надають послуги споживачам (як елемент зовнішнього середовища)
Кумулятивний характер розвитку, що обумовлює його логічність та не виключає якісно нових змін	Усі якісні та структурні зміни у системі в процесі її розвитку накопичуються позитивними ефектами, нові структури та об'єкти зазнають необоротних змін. Існує також поняття пам'яті системи

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

### Продовження таблиці 5.2

1	2
Необхідність аналізу матеріальних, інформаційних, а також енергетичних процесів у системі з урахуванням її відкритості	У контексті розгляду об'єкта як системи важливо розглядати усі аспекти її структури, враховуючи види фундаментальних потоків (речовинні (матеріальні), інформаційні та енергетичні)
Самоорганізація системи за етапами її життєвого циклу, внутрішніми і зовнішніми тенденціями розвитку, накопичення потенціалу системи для переходу на нову траєкторію розвитку з урахуванням ідеї спіралеподібності розвитку	<p>Прогнозування, оцінювання та моніторинг показників самоорганізації економічної системи в розрізі її станів фазового простору на певному часовому проміжку та в межах етапів життєвого циклу.</p> <p>Визначенню та прогнозуванню показників самоорганізації системи передують аналіз структури та визначення потенціалу системи, внутрішніх механізмів її розвитку, а також внутрішньої тенденції розвитку.</p> <p>Після визначення показників самоорганізації системи потрібно виявити та оцінити альтернативи розвитку системи, обрати вектор розвитку на основі внутрішньої тенденції розвитку. У результаті цих операцій необхідно побудувати траєкторію розвитку системи в межах її життєвого циклу</p>
<b>Основні положення системного підходу</b>	
Власна внутрішня логічна тенденція розвитку систем, яка ґрунтується на внутрішніх механізмах та потенціалі розвитку	Важливим і водночас складним завданням є розуміння внутрішніх механізмів розвитку системи та ідентифікація її внутрішньої тенденції розвитку. Тенденція є логічною основою визначення та спрямування реалізації сукупного потенціалу системи

## ДОДАТКИ

### Продовження таблиці 5.2

1	2
Комплексний розгляд критичної маси зовнішніх факторів розвитку з урахуванням їх взаємозв'язаності, рухливості та динамічності, а також різнорідності	Ідентифікація релевантних факторів у процесі функціонування та розвитку системи. Систематизація факторів у контексті розглядуваних надсистем для комплексного аналізу їх взаємозв'язку. Водночас важливим є прогнозування і передбачення зміни факторів, побудова сценаріїв їх зміни
Урахування динамічності внутрішніх факторів розвитку	Планування, прогнозування та моніторинг показників, що характеризують стан системи в її фазовому просторі за етапами життєвого циклу
Аналіз цілісності та інтегративності елементів системи	Проведення синтезу структури системи. Визначення ступеня інтегративності системи. Передбачення такої побудови структури, щоб усі елементи в процесі функціонування приводили систему до бажаного стану у фазовому просторі на певному етапі життєвого циклу
Передбачення майбутніх етапів розвитку системи	Планування показників стану системи за етапами її життєвого циклу, зважаючи на її внутрішню тенденцію та механізми розвитку. Прогнозування зміни зовнішніх факторів розвитку в їх взаємозв'язку
Визначення порядку в системі (типу структури, порядку горизонтальних та вертикальних зв'язків у системі, ієрархічності внутрішніх елементів та підсистем, а також у контексті існування надсистем)	Визначення типу структури системи та її аналіз. Потрібно також визначити особливості ієрархічних відносин всередині системи та за її межами в контексті розгляду надсистем системи

## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

---

### *Продовження таблиці 5.2*

1	2
Ідентифікація системоутворювальних факторів системи	Важливим завдання є встановлення цілей та їх декомпозиція. Серед інших важливих системоутворювальних факторів важливо розглянути функціональну спеціалізацію систему, тобто її функції, а також охарактеризувати стан рівноваги

## ДОДАТКИ

### Додаток Г

Показники для оцінювання динаміки цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій в соціально-економічних та екологічних системах (А – абсолютні, В – відносні)					
Для цифрової трансформації соціально-економічних систем		Для цифрової трансформації екологічних систем		Для ефектів поширення проривних технологій	
1-ша група (А)	2-га група (В)	3-тя група (А)	4-та група (В)	5-та група (А)	6-та група (В)
<p>1 <math>U_i</math> – кількість державних установ, які мають доступ до Інтернету, од.</p> <p>2 <math>U_o</math> – кількість державних установ, які дають можливість користування інструментами електронної демократії, од.</p> <p>3 <math>P_m</math> – кількість підприємств, які здійснюють електронну торгівлю, од.</p> <p>4 <math>O_n</math> – обсяг реалізованої продукції за допомогою електронної торгівлі, тис. грн.</p> <p>5 <math>P_i</math> – кількість підприємств, які мають доступ до Інтернету, од.</p> <p>6 <math>P_e</math> – кількість підприємств, що мають свій сайт, од.</p> <p>7 <math>P_k</math> – кількість підприємств, які використовують комп'ютери, од.</p> <p>8 <math>P_{od}</math> – кількість підприємств, що проводять аналіз «великих даних», од.</p> <p>9 <math>P_{od}</math> – кількість підприємств, які надають рахунки-фактури в електронному вигляді, од.</p> <p>10 <math>P_{mi}</math> – кількість підприємств, які використовували широкосмуговий доступ до Інтернету, од.</p>	<p>1 <math>Ch</math> – частка державних установ, які мають доступ до Інтернету, у загальній кількості установ, %.</p> <p>2 <math>Ch_m</math> – частка підприємств, які здійснюють електронну торгівлю, %.</p> <p>3 <math>Ch_{me}</math> – частка підприємств, які здійснюють електронну торгівлю через сайти або вебдодатки, у загальній кількості підприємств, %.</p> <p>4 <math>Ch_n</math> – частка обсягу реалізованої продукції за допомогою електронної торгівлі, %.</p> <p>5 <math>Ch_{od}</math> – частка підприємств, що проводять аналіз «великих даних», %.</p> <p>6 <math>Ch_f</math> – частка підприємств, що наймають фахівців інформаційно-телекомунікаційних технологій, у загальній кількості підприємств, %.</p> <p>7 <math>Ch_{3d}</math> – частка підприємств, що використовують 3D-друк, у загальній кількості підприємств, %.</p> <p>8 <math>Ch_{fo}</math> – частка підприємств, які використовують фіксований доступ до Інтернету, %.</p> <p>9 <math>Ch_{ec}</math> – частка підприємств, що мають свій сайт, %.</p> <p>10 <math>Ch_{so}</math> – частка підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, у загальній кількості підприємств, %.</p>	<p>1 <math>B_n</math> – витрати на охорону атмосферного повітря і клімату, тис. грн.</p> <p>2 <math>B_o</math> – витрати на очищення зворотних вод, тис. грн.</p> <p>3 <math>B_e</math> – витрати на поводження з відходами, тис. грн.</p> <p>4 <math>B_z</math> – витрати на захист і реабілітацію ґрунту, водних об'єктів, тис. грн.</p> <p>5 <math>B_b</math> – витрати на охорону біологічної різноманітності, тис. грн.</p> <p>6 <math>B_p</math> – витрати на захист від радіації, тис. грн.</p> <p>7 <math>B_n</math> – витрати на науково-дослідні роботи щодо охорони природи, тис. грн.</p> <p>8 <math>E_e</math> – загальний виробіток енергії гідроелектростанцій, тис. т н. е.</p> <p>9 <math>E_b</math> – загальний виробіток енергії від біопалива та відходів, тис. т н. е.</p> <p>10 <math>E_c</math> – загальний виробіток енергії від вітрової та сонячної енергетики, тис. т н. е.</p>	<p>1 <math>C_{ee}</math> – співвідношення кількості підприємств, що здійснюють електронну торгівлю та викидів забруднювальних речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами.</p> <p>2 <math>C_{pe}</math> – співвідношення обсягу за допомогою електронної торгівлі та загального кінцевого споживання енергії.</p> <p>3 <math>C_{te}</math> – співвідношення кількості підприємств, які мають доступ до Інтернету та викидів забруднювальних речовин пересувними джерелами.</p> <p>4 <math>C_{se}</math> – співвідношення кількості підприємств, які використовують комп'ютери та загального постачання первинної енергії.</p> <p>5 <math>C_{de}</math> – співвідношення кількості державних установ, які мають доступ до Інтернету та енергоспоживання.</p> <p>6 <math>C_{od}</math> – співвідношення кількості державних установ, які дають можливість користування інструментами електронної демократії та кількості утворених відходів I–III класів небезпеки.</p> <p>7 <math>C_{ad}</math> – співвідношення кількості підприємств, що проводять аналіз «великих даних» та надходження парникових газів в атмосферне повітря.</p> <p>8 <math>Ch_e</math> – частка виробітку гідроелектроенергії, %.</p> <p>9 <math>Ch_b</math> – частка виробітку енергії від енергетики біопалива та відходів, %.</p> <p>10 <math>Ch_c</math> – частка виробітку енергії від вітрової та сонячної енергетики, %.</p>	<p>1 <math>V_{um}</math> – величина вкладень у цифрову трансформацію, враховуючи сферу інформаційних технологій, тис. грн.</p> <p>2 <math>V_{op}</math> – внутрішні витрати на дослідження і розробки в організаціях сектору ІКТ, тис. грн.</p> <p>3 <math>K_e</math> – кількість абонентів доступу до Інтернету, одиниць.</p> <p>4 <math>O_i</math> – обсяг товарів і послуг сектору ІКТ, тис. грн.</p> <p>5 <math>O_p</math> – обсяг внутрішнього ринку сектору ІКТ, тис. грн.</p> <p>6 <math>E_e</math> – сумарні емоності в країні для зберігання електричної енергії, кВт<sup>2</sup>год.</p> <p>7 <math>P_n</math> – продаж робіт за період у країні, одиниць або тис. грн.</p> <p>8 <math>P_{3d}</math> – продаж 3D-принтерів за період у країні, одиниць або тис. грн.</p> <p>9 <math>E_n</math> – продаж електромобілів за період, одиниць або тис. грн.</p> <p>10 <math>K_e</math> – розмір ринку криптовалют країни, тис. грн.</p>	<p>1 <math>Ch_{es}</math> – частка соціально значущих послуг, що доступні в електронному вигляді, %.</p> <p>2 <math>Ch_{di}</math> – частка домогосподарств, у яких є доступ до Інтернету, %.</p> <p>3 <math>Ch_{in}</math> – частка інноваційних товарів та послуг у загальному обсязі сектору ІКТ, %.</p> <p>4 <math>Ch_{ikt}</math> – частка товарів і послуг сектору ІКТ в загальному випуску товарів і послуг, %.</p> <p>5 <math>Ch_r</math> – частка ринку сектору ІКТ у країні, %.</p> <p>6 <math>Ch_{rob}</math> – частка ринку робіт за період у країні, %.</p> <p>7 <math>Ch_{3d}</math> – частка ринку що займають 3D-принтери за період у країні, %.</p> <p>8 <math>Ch_{em}</math> – частка електромобілів у загальній кількості проданих автомобілів у країні за період, %.</p> <p>9 <math>Ch_k</math> – частка ринку сектору обігу криптовалют у країні, %.</p> <p>10 <math>Ch_{ep}</math> – частка ринку продукції віртуальної реальності, %.</p>

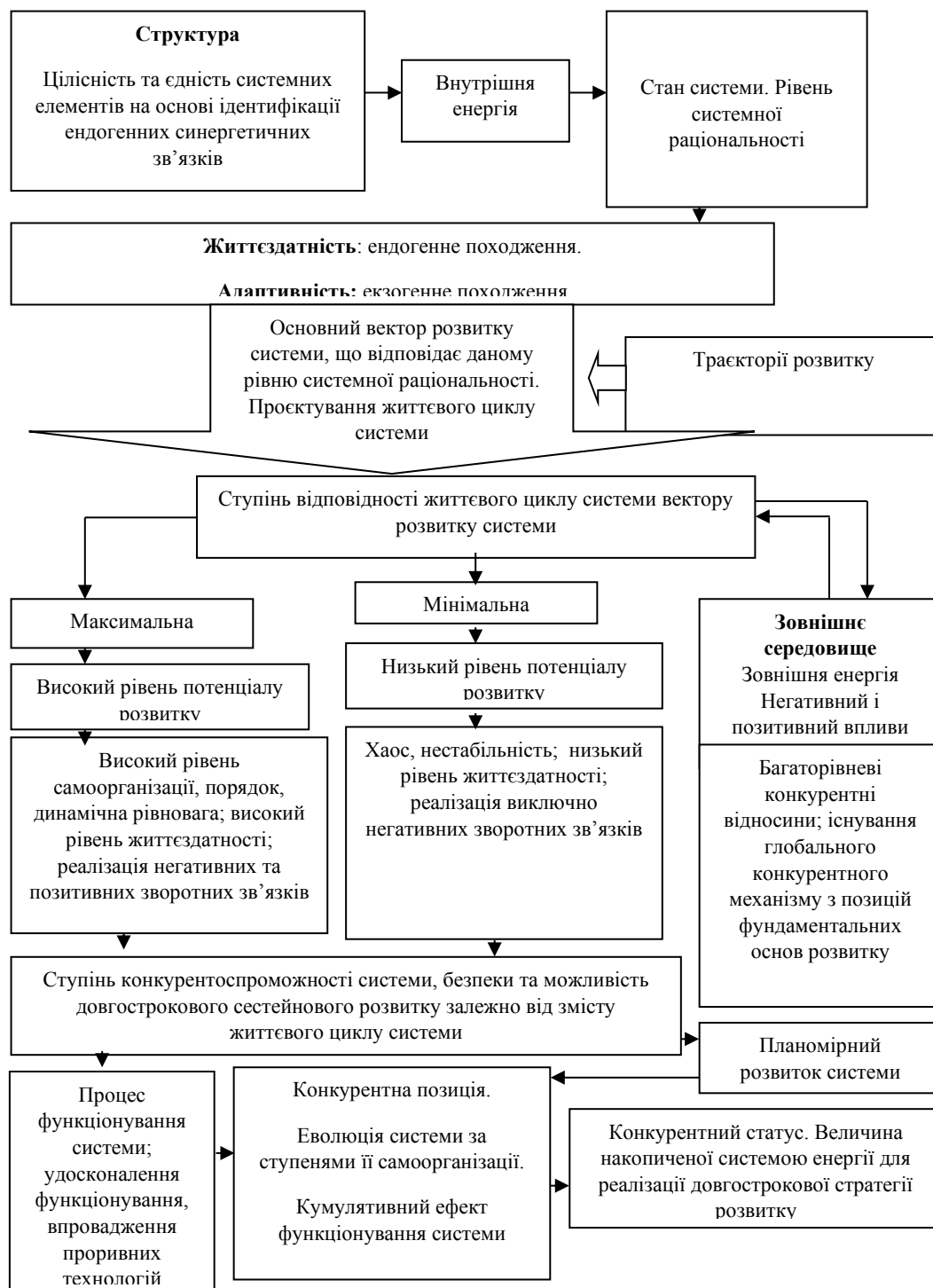
## ВІД ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Перший рівень агрегування показників для оцінювання динаміки цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій в соціально-економічних та екологічних системах (розрахунок динамічних показників)		
$D_{1i} = \sqrt[n-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{A_{1i\{n+1\}}}{A_{1i\{n\}}} \right)}$ $D_{2i} = \sqrt[n-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{B_{2i\{n+1\}}}{B_{2i\{n\}}} \right)}$	$D_{3i} = \sqrt[n-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{A_{3i\{n+1\}}}{A_{3i\{n\}}} \right)}$ $D_{4i} = \sqrt[n-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{B_{4i\{n+1\}}}{B_{4i\{n\}}} \right)}$	$D_{5i} = \sqrt[n-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{A_{5i\{n+1\}}}{A_{5i\{n\}}} \right)}$ $D_{6i} = \sqrt[n-1]{\prod_{n=1}^{N-1} \left( \frac{B_{6i\{n+1\}}}{B_{6i\{n\}}} \right)}$
Другий рівень агрегування показників для оцінювання динаміки цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій в соціально-економічних та екологічних системах (розрахунок зведених динамічних показників)		
$D_i = \sum_{j=1}^n (0,1 \cdot D_{ij}), i = 1 \dots N; j = 1 \dots n$		
Критерії оцінювання динаміки цифрової трансформації та поширення проривних технологій		
$D_i > 1, i = 1 \dots N,$		

**Рисунок 4.5** – Методичні підходи до оцінювання динаміки цифрової трансформації та ефектів поширення проривних технологій у соціально-економічних та екологічних системах

# ДОДАТКИ

## Додаток Д



**Рисунок 4.4** – Теоретична модель конкурентоспроможності, безпеки та сестейнового розвитку системи на основі використання синергетичного та системного підходів

Електронне наукове видання

# **Від проривних технологій до цифрової економіки**

## **Монографія**

За загальною редакцією О. В. Кубатка, Б. Л. Ковальова

Художнє оформлення обкладинки Ю. М. Завдов'євої  
Редактори: Н. З. Клочко, С. М. Симоненко  
Комп'ютерне верстання І. О. Пономаренко

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 15,35. Обл.-вид. арк. 14,86.

Видавець і виготовлювач  
Сумський державний університет,  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.