

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ**

**Кваліфікаційна робота
магістра**

на тему **АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ІНДИКАТОРІВ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ**

Виконала: студентка II курсу, групи 8.0510–ек
спеціальності 051 «Економіка»

освітньої програми «Економічна кібернетика»

Пісоцька Анастасія Ігорівна

Керівник зав. каф. ек.кіб., д.е.н, професор

Макшишко Н.К.

Рецензент проф. каф.ек.кіб., д.ф.-м.н., професор

Козін І.В.

Запоріжжя
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет економічний
Кафедра економічної кібернетики
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 051 «Економіка»
Освітня програма «Економічна кібернетика»
Спеціалізація _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
(підпис)

« _____ » _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Пісоцька Анастасія Ігорівна

1. Тема роботи Аналіз та моделювання динаміки індикаторів сталого розвитку України
керівник роботи – Макшишко Наталія Костянтинівна, д.е.н., професор
затверджені наказом ЗНУ від «30» червня 2021 року №967–с
2. Строк подання студентом роботи: 02 грудня 2021 року
3. Вихідні дані до роботи: постановка завдання, наукова література за темою роботи, офіційні статистичні дані
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): теоретичні основи, історія впровадження та становлення концепції сталого розвитку; аналіз поточного стану та динаміки індикаторів, що характеризують ступінь впровадження концепції в Україні; застосування математичних методів та моделей для аналізу динаміки індикаторів сталого розвитку України та її порівняння з іншими країнами світу.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 25 рисунки, 9 таблиць, презентація

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	д.е.н. проф. Максишко Н.К.	13.09.2021	26.09.2021
Розділ 2	д.е.н. проф. Максишко Н.К.	27.09.2021	17.10.2021
Розділ 3	д.е.н. проф. Максишко Н.К.	18.10.2021	17.11.2021

7. Дата видачі завдання 30.06.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Формування мети та завдань кваліфікаційної роботи	01.09–05.09.2021	виконано
2.	Складання плану роботи	06.09–12.09.2021	виконано
3.	Підготовка I розділу	13.09–26.09.2021	виконано
4.	Підготовка II розділу	27.09–17.10.2021	виконано
5.	Підготовка III розділу	18.10–17.11.2021	виконано
6.	Оформлення висновків та роботи	18.11–25.11.2021	виконано
7.	Підготовка до захисту і нормоконтролю	26.11–02.12.2021	виконано

Студент

_____ (підпис)

Пісоцька А.І.

Керівник роботи (проекту)

_____ (підпис)

Максишко Н.К.

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

_____ Макаренко О.І.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра містить три розділи, 91 с., 25 рис., 9 табл., 34 джерела.

Об'єкт дослідження – динаміка індикаторів сталого розвитку

Предмет дослідження – моделі та методи аналізу динаміки індикаторів.

Мета роботи – аналіз та моделювання динаміки індикаторів сталого розвитку України та її порівняння з іншими країнами світу.

Методи дослідження – порівняльний, статистичний, графічний, економіко-математичне моделювання.

У роботі досліджено теоретичні основи та історію розвитку й впровадження концепції сталого розвитку; проаналізовано поточний стан та динаміку індикаторів, що характеризують ступінь впровадження концепції в Україні на базі Глобальних цілей сталого розвитку до 2030 р. та системи комплексних індикаторів ООН, що характеризують економічну, екологічну та соціальну сфери концепції. На базі застосування методів кластерного аналізу проведено порівняльний аналіз динаміки індикатора сталого розвитку Індекс економічної свободи для України з іншими країнами, який дав змогу визначити приналежність України до групи країн із середніми та низькими показниками економічної свободи та віднести її до країн з переважно невідною економікою. На основі використання методу фазового аналізу виявлено циклічні та швидкісні властивості динаміки індикатора сталого розвитку Індексу екологічної ефективності для України та інших країн світу. На основі фазового аналізу проведено дослідження Індексу людського розвитку для України та інших країн, що потрапили до одного кластеру згідно з результатами попередньо проведеного кластерного аналізу та порівняно їх із результатами фазового аналізу для країн, що увійшли до найвіддаленішого кластеру, де знаходяться країни-світові лідери. Проаналізовано можливість застосування прогностичних моделей для прогнозування індикатора сталого розвитку «Індекс якості життя».

СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ІНДИКАТОР, КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ,
ФАЗОВИЙ АНАЛІЗ, ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ, МОДЕЛЮВАННЯ
ДИНАМІКИ

SUMMARY

The qualification work of the master contains three sections, 91 pages, 25 figures, 9 tables, 34 sources.

The object of research is the dynamics of indicators of sustainable development

Subject of research - models and methods of analysis of the dynamics of indicators.

The purpose of the work is to analyze and model the dynamics of indicators of sustainable development of Ukraine and its comparison with other countries.

Research methods - cluster analysis, phase analysis comparative, statistical analysis, graphical analysis.

The theoretical bases and history of development and introduction of the concept of sustainable development are investigated in the work; the current state and dynamics of indicators characterizing the degree of implementation of the concept in Ukraine on the basis of the Global Sustainable Development Goals by 2030 and the system of comprehensive UN indicators characterizing the economic, environmental and social spheres of the concept are analyzed. Based on the application of cluster analysis methods, a comparative analysis of the dynamics of the indicator of sustainable development Economic Freedom Index for Ukraine with other countries, which allowed to determine Ukraine's membership in the group of countries with medium and low rates of economic freedom and classify it as a predominantly free economy. Based on the use of the phase analysis method, cyclic and speed properties of the dynamics of the indicator of sustainable development of the Environmental Efficiency Index for Ukraine and other countries of the world are revealed. Based on the phase analysis, the Human Development Index for Ukraine and other countries included in the cluster was conducted according to the results of the previous cluster analysis and compared with the results of the phase analysis for the outermost cluster countries with world leaders. The possibility of using forecast models for forecasting the indicator of sustainable development "Quality of Life Index" is analyzed.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT, INDICATOR, CLUSTER ANALYSIS, PHASE ANALYSIS, COMPARATIVE ANALYSIS, DYNAMICS MODELING.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

РЕФЕРАТ

SUMMARY

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	10
1.1 Сутність та історія розвитку концепції сталого розвитку.....	10
1.2 Характеристика цілей сталого розвитку та індикаторів їх досягнення.....	19
1.3 Загальна характеристика стану досягнення цілей сталого розвитку в Україні	26
РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ.....	34
2.1 Огляд наукових досліджень щодо динаміки індикаторів сталого розвитку	34
2.2 Особливості застосування методів кластерного аналізу	37
2.3 Загальна характеристика стану досягнення цілей сталого розвитку в Україні	41
РОЗДІЛ 3 ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ІНДИКАТОРІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	47
3.1 Порівняльний аналіз динаміки Індексу економічної свободи як індикатору сталого розвитку України та країн світу.....	47
3.2 Фазовий аналіз динаміки індикаторів сталого розвитку України.....	57
3.3 Аналіз можливості застосування прогнозних моделей для прогнозування індикатору «Індекс якості життя».....	68
ВИСНОВКИ.....	72
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	75
ДОДАТОК А.....	79
ДОДАТОК Б.....	80
ДОДАТОК В.....	81

ВСТУП

Сталий розвиток є новою світоглядною, політичною та практичною моделлю розвитку для усіх країн світу, які розпочали перехід від суто економічної моделі розвитку до пошуку оптимального балансу між трьома складовими розвитку – економічною, соціальною та екологічною.

Концепція сталого розвитку передбачає знаходження такого балансу за рахунок врахування не тільки потреб суспільства сьогодення, а й майбутніх поколінь, і є досить молодою. Визначною особливістю проблеми впровадження концепції сталого розвитку є те, що її напруженість з часом не тільки не спадає, а зростає, незважаючи на те, що цій проблемі приділяється велика увага у всьому світі урядами країн, вченими, громадськими організаціями та пересічними людьми. Серед закордонних авторів, які вивчають різні особливості сталого розвитку, варто згадати Д. Медоуза, Л. Брауна, Г. Гарднера, Н. Картера, Ш. Лиле, а також Д. Кортен, Д. Флавін, Г. Френч. Дослідження українських вчених в цілому стосуються окремих аспектів даної проблеми. І усе ж можна виділити праці таких вчених, як Б. Буркинський, С. Герасимова, В. Кухар, О. Майданник, О. Осауленко, В. Степанов, О. Царенко, О. Черкас, В. Шевчук.

Україна переходить в нову епоху історії, пов'язану з Революцією гідності та появою можливості побудувати нову Україну на принципах сталого розвитку, верховенства права, захисту прав людини, демократії, солідарності, належного врядування.

Актуальність дослідження пов'язана з загостренням проблем розвитку людської цивілізації у ХХІ ст., що спричинені негативними явищами в економічній, соціальній та екологічній сферах як на глобальному рівні так і на локальному – в межах однієї держави. На міжнародному рівні визначено індикатори сталого розвитку, що характеризують стан реалізації концепції на рівні кожної країни, вже накопичена необхідна база для їх аналізу та прогнозування. Проте, з одного боку, аналіз динамічних властивостей

визначених індикаторів, зокрема для України, залишається ще недостатньо дослідженим, а з іншого, дуже важливим для планування розвитку, врахування ризиків та перспектив, пошуку шляхів покращення становища та методів їх впровадження як на територіальному так і на всесвітньому рівнях.

Метою роботи є аналіз та моделювання динаміки індикаторів сталого розвитку України та її порівняння з іншими країнами світу.

Для реалізації мети поставлено та виконано такі завдання:

- проаналізовано теоретичні основи та історію розвитку і впровадження концепції сталого розвитку;
- проаналізовано поточний стан та динаміку індикаторів, що характеризують ступінь впровадження концепції в Україні;
- на базі застосування кластерного аналізу проведено порівняльний аналіз динаміки індикаторів сталого розвитку України з іншими країнами;
- на основі використання фазового аналізу виявлено циклічні та швидкісні властивості динаміки двох індикаторів сталого розвитку України та інших країн світу - Індексу екологічної ефективності та Індексу людського розвитку;
- проведено аналіз можливості застосування прогнозних моделей для прогнозування індикатору сталого розвитку «Індекс якості життя».

Наукова і практична новизна кваліфікаційної роботи полягає у застосуванні нових математичних методів (фазового аналізу та кластерного аналізу) для дослідження особливостей динаміки індексів сталого розвитку України та порівнянні її з іншими країнами, отриманні на основі цього нових змістовних висновків.

Основні результати дослідження було представлено:

- на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт зі спеціальності «Економічна кібернетика» 2019/2020 рр. (м. Львів), отримано Диплом III ступеня;
- у фаховому виданні «Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки», 2019 (м. Запоріжжя);

– на XVI конференції «Виклики та перспективи розвитку нової економіки на світовому, державному та регіональному рівнях» 15-16 квітня 2021р. (м. Запоріжжя);

– на XVI Міжнародній науково-практичній конференції «Виклики та перспективи розвитку нової економіки на світовому, державному та регіональному рівнях», 25-26 листопада 2021 р. (м. Запоріжжя).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

1.1 Сутність та історія розвитку концепції сталого розвитку

Поняття концепції «сталого розвитку» досить часто зустрічається у сучасному світі. Популярності концепція набула у 1980-х роках, коли вперше була згадана у документі міжнародного масштабу «Всесвітня стратегія охорони природи» (ВСОП) [1], «прийнята в 1980 р. за ініціативою ЮНЕП, Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) і Всесвітнього фонду дикої природи».

«У 1987 році в доповіді «Наше спільне майбутнє» Міжнародна комісія з довкілля і розвитку (МКНСР) під головуванням экс-прем'єра Норвегії Брундланд Г. Х. приділила основну увагу необхідності «сталого розвитку», як розвитку, який забезпечує потреби нинішнього покоління без завдання шкоди можливості майбутнього покоління задовольнити свої власні потреби. Це визначення поняття «сталий розвиток» зараз широко використовується як базове в багатьох країнах. Крім того, у доповіді стверджувалось, що основна ідея людських суспільств має полягати в активізації пошуку кращого життя та добробуту» [1].

Сталий розвиток – це розвиток, що передбачає задоволення потреб нинішнього населення, не посягаючи на здатність майбутнього покоління задовольнити свої власні потреби. Тобто, дотримання концепції відповідає потребам сьогодення та в той же час враховує потреби майбутніх поколінь [2].

Необхідність дотримання концепції пов'язана із постійним економічним та науково-технічним розвитком країн, збільшенням населення планети, урбанізацією з пришвидшеним темпом, виснаженням природних ресурсів та надмірним антропогенним втручанням у природне середовище. Все це призводить до активного скорочення необхідних для нормального

функціонування та задоволення поточних потреб суспільства ресурсів на фоні перенаселення планети, забруднення навколишнього середовища та величезної кількості фактів несвідомого споживання та використання ресурсів.

Зважаючи на те, яку шкоду це наносить планеті та той факт, що це унеможлиблює нормальне існування на ній майбутніх поколінь, виникає потреба у пошуку альтернативних джерел та методів задоволення потреб, підвищенні рівня свідомості суспільства та поширення думки про відповідальне споживання та використання.

Сталий розвиток – це концепція, яка стосується розвитку, де акценти зміщуються від короткострокових економічних вигод до більш тривалого підходу, де існує баланс між економічними, соціальними та екологічними міркуваннями [3]. Він вимагає інтегрованого підходу до прийняття рішень, пов'язаних з такими сферами, як економіка, навколишнє середовище та суспільств, а не послідовним підходом до кожної із них. Концепція передбачає собою складний процес взаємодії державної влади, громадянського суспільства та приватного сектору.

Тобто, можна казати про очевидний взаємозв'язок між всіма сферами людської діяльності та її безпосереднім впливом на навколишнє середовище. Погіршення його стану для будь-якої країни буде завжди супроводжуватись погіршенням економічного становища, може спричинити процеси міграції, занепаду підприємницької діяльності, виснаженню родовищ природних копалин, тотальному забрудненню ґрунтів та водних ресурсів, що робить країну інвестиційно непривабливою та унеможлиблює факт нормального існування людини на її території. З цього випливає, що концепція сталого розвитку системно поєднує три головні компоненти суспільства: економічну, природоохоронну і соціальну, які було узагальнено на всесвітніх самітах ООН 1992 і 2002 років, у яких взяли участь понад 180 країн світу, багатьох міжнародних організацій і провідних учених [2].

Економічний підхід полягає у розуміння того, що суспільство існує в

умовах необмеженості потреб та обмеженості ресурсів, отже існує необхідність в оптимальному використанні обмежених ресурсів та застосуванні природо-, енерго- і матеріало-зберігаючих технологій для створення потоку сукупного доходу, який би забезпечував принаймні збереження (не зменшення) сукупного капіталу (фізичного природного, або людського), з використанням якого цей сукупний дохід створюється. Водночас тенденція інформатизації економіки та суспільства в цілому, наростанням обсягів інформації та знань, що набувають значення товару та підлягають затвердженню за допомогою прав інтелектуальної власності спричиняє зміну структури сукупного капіталу на користь людського [3].

З погляду екології, сталий розвиток має забезпечити цілісність біологічних і фізичних природних систем, підтримку їх життєздатності, від чого залежить глобальна стабільність усієї біосфери. Особливого значення набуває здатність таких систем до відновлення або ж повернення до первинного стану й адаптації до різноманітних змін, замість погіршення їх стану та деградації.

Соціальна складова орієнтована на розвиток суспільства, на збереження стабільності суспільних і культурних систем та відносин, на зменшення кількості конфліктів у суспільстві. Людина має свідомо брати участь у процесах формування своєї життєдіяльності, прийнятті й реалізації рішень, контролі за їх виконанням. Важливе значення для забезпечення цих умов має справедливий розподіл благ між людьми, плюралізм думок та толерантність у стосунках між ними, збереження культурного капіталу та його розмаїття та його подальше примноження.

Окрім цього концепцію сталого розвитку варто розглядати у розрізі рівнів – індивідуального, локального та глобального.

На індивідуальному рівні концепція полягає у тому, що будь-які зміни екологічного, соціального чи економічно характеру, насамперед залежать від кожного окремого члена суспільства, рішень які він приймає, рівня його свідомості щодо дій, їх наслідків та можливого впливу на зовнішнє середовище.

На локальному рівні передбачається узгодженість на територіальному рівні, свідома діяльність підприємств, територіальних одиниць та активні збалансовані взаємовідносини між ними.

Глобальний рівень поєднує індивідуальний та локальний. Концепція сталого розвитку на цьому рівні полягає у вирішенні питань планетарного масштабу та піклування про наслідки для майбутнього покоління всієї планети, як єдиної системи з взаємопов'язаними та взаємозалежними елементами.

Узгодження та збалансування зазначених вище трьох складових – завдання підвищеної складності, адже розвиток буде сталим тільки тоді, коли буде досягнута рівновага між різними факторами на всіх рівнях, що зумовлюють загальний рівень життя.

Зокрема взаємний зв'язок соціальної та екологічної складових приводить до необхідності збереження однакових прав сьогоденних і майбутніх поколінь на використання природних ресурсів у достатньому для нормального існування обсязі та за умови запобігання нехтування ними. Взаємодія соціальної та економічної складових вимагає досягнення справедливості при розподілі матеріальних благ між людьми й підтримки бідних прошарків суспільства.

Взаємозв'язок природоохоронної та економічної складових потребує вартісної оцінки техногенних впливів на довкілля. Вирішення цих завдань – найголовніший виклик сьогодення для національних урядів, міжнародних організацій та окремих індивідуумів.

Концепція сталого розвитку – одна з провідних глобальних проблем людства, що має міждисциплінарний характер і розглядається в багатьох аспектах і ракурсах. Однією з її основних ідей є те, що нинішнє покоління має обов'язок перед наступним залишити достатні запаси соціальних, природних та економічних ресурсів для того, щоб вони могли забезпечити для себе рівень добробуту не нижчий, ніж той, що має сучасне суспільство [2]. «Ця концепція ставить фундаментальне завдання поєднати динамічний економічний

розвиток з наданням рівних можливостей кожному члену суспільства за рахунок підвищення ефективності використання ресурсів та ліквідації залежності між економічним зростанням та забрудненням довкілля».

У документах ООН, прийнятих в 1992 році в Ріо-де-Жанейро, під сталим розвитком розуміється «таке співіснування людства і природного довкілля, яке забезпечує потреби сучасного суспільства без ризику для задоволення потреб майбутніх поколінь. Або забезпечення права кожної людини нинішнього і прийдешнього поколінь жити в навколишньому середовищі, сприятливому для її здоров'я та добробуту» [4].

Досягнення такого етапу цивілізації передбачається через реалізацію таких концептуальних положень:

- «мир, розвиток та охорона навколишнього середовища – взаємозалежні та невід'ємні;
- право на розвиток повинно реалізовуватися з урахуванням того, що це буде відповідати потребам розвитку та природоохоронним заходам наступних поколінь;
- всі держави і всі люди співпрацюють у напрямку викорінення бідності, цієї обов'язкової умови постійного розвитку, прагнуть зменшити різницю у рівнях життя і краще задовольняти потреби більшості населення планети;
- міжнародні дії в галузі охорони природи та розвитку мають відповідати інтересам та потребам усіх країн. Спеціальної пріоритетності потребують країни, що розвиваються, особливо найменш розвинені і тому найбільш екологічно вразливі;
- «держави повинні співпрацювати в дусі глобального партнерства. Зважаючи на різницю внесків у глобальне погіршення навколишнього середовища, держави несуть загальну, але диференційовану відповідальність;
- природоохоронні проблеми вирішуються найкраще за участі всіх зацікавлених громадян на відповідному рівні»;
- держави вводять у дію ефективне природоохоронне законодавство;
- держави повинні співпрацювати у створенні міжнародної економічної

системи, що веде до економічного росту і постійного розвитку в усіх країнах;

- органи державної влади повинні добиватися проголошення інтернаціоналізації природоохоронних коштів та використання економічних важелів, беручи до уваги, що забруднювач, у принципі, відшкодовує втрати на усунення забруднення;

- творчість, ідеали та сміливість молоді світу повинні бути мобілізовані на встановлення глобального партнерства, щоб досягти постійного розвитку та забезпечити краще майбутнє для всіх».

Отже, серед основних принципів концепції сталого розвитку варто виділити такі [4]:

- повага, толерантність та підтримка до всіх живих співтовариств;
- підвищення рівня якості людського життя;
- підвищення рівня свідомості як суспільства, так і окремих індивідуумів;
- збереження життєздатності на планеті та розмаїтості її природного середовища;
- забезпечення відповідального використання відновлюваних ресурсів, пошук їх альтернативних замінників;
- підтримка ідеї енергозберігаючих та безвідходних технологій;
- мінімізація виснаження невідновлюваних ресурсів;
- зміна індивідуальних позицій і діяльності.

Розуміння концепції сталого розвитку є вкрай необхідним на сучасному етапі розвитку суспільства. Перехід до концепції є обов'язковим для будь-якої країни, а особливо для мало-розвинутих та країн, що розвиваються, адже як правило вони мають високий рівень забруднення, нестабільність економічного становища, низький рівень соціальної свідомості що сповільнює розвиток цих країн та зменшує шанси людства на нормальне функціонування на їх території. Існує необхідність у здійсненні економічних, державно-правових та технологічних змін в промисловості та сільському господарстві, а також у світогляді суспільства.

Концепція сталого розвитку розглядається та досліджується багатьма сучасними науковцями, які тлумачать зміст поняття «сталий розвиток» на основі процесного та системного підходів і виділяють такі його аспекти: раціональне використання природних ресурсів; збереження та відтворення довкілля; підвищення ефективності економічної діяльності; подолання соціальних проблем; урахування інтересів майбутніх поколінь.

Не зважаючи на однакову суть поняття, автори/джерела дещо по різному його тлумачать, враховуючи те, на що саме були спрямовані їх дослідження та які проблеми – екологічної, економічної або соціальної сфер – розглядалися у пріоритеті.

Основні підходи до тлумачення поняття «сталий розвиток» наведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Тлумачення поняття «сталий розвиток»

Джерело/автор	Тлумачення поняття
Доповідь ООН «Повестка дня на XXI век» [5]	Збалансований соціально-економічний розвиток, що здійснюється з позиції забезпечення охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування, враховує життєві інтереси не тільки сьогоденних, але й майбутніх поколінь.
Рада Землі (виконавчий орган Конференції ООН)	Життя за справедливістю в рамках екологічних можливостей.
Міжнародний інститут сталого розвитку	Об'єднання єдиного навколишнього середовища, економічної ефективності та добробуту народів.
Всесвітній банк	Управління сукупним капіталом суспільства в інтересах збереження та збільшення людських потреб.
М. Багров [6]	Гармонізація трьох структурних підсистем цивілізаційного світу – соціуму, економіки та навколишнього середовища.

Продовження табл. 1.1

Джерело/автор	Тлумачення поняття
Б. Буркинський, В. Степанов, С. Харічков [7]	Сталий розвиток еколого-економічної системи – це здатність системи витримувати зміни, спричинені зовнішніми та внутрішніми впливами в економічних та екологічних підсистемах, а також здатність збереження визначеної динамічної рівноваги.
Р. Нуртдінов, А. Нуртдінов [8]	Інституціолізована форма економічного розвитку, пов'язана з поступальним рухом суспільства в цілях досягнення об'єктивно прогресивної системи суспільних цінностей, на основі гармонійного поєднання економічних, екологічних і соціальних факторів. Являє собою зміну суспільних пріоритетів від нестримного економічного зростання до ефективного користування і збереженню природного й людського потенціалу.
М. Подпругін [9]	Комплексний процес, що приводить до ... підвищення умов життя шляхом досягнення збалансованого соціально–економічного й екологічного розвитку, які здійснюються на основі раціонального використання усього ресурсного потенціалу регіону, у тому числі географічні особливості регіону, а також особливості економіки, інфраструктури, промисловості.
Л. Скутару [12]	Поєднує три компоненти економічного, соціального й екологічного характеру, зосереджуючи увагу на людському, культурному та соціальному вимірі, на технічному та науковому прогресі.
О. Ханова, С. Скібіна [10]	Система взаємоузгоджених управлінських, економічних, соціальних, природоохоронних заходів, спрямованих на формування системи суспільних відносин на засадах довіри, партнерства, солідарності, консенсусу, етичних цінностей, безпечного навколишнього середовища, національних джерел духовності.
А. Цвिकилевич [11]	Процес, орієнтований на постійне збереження динамічної рівноваги шляхом цілеспрямованого» «використання наявного потенціалу та умов зовнішнього середовища.

Джерело: укладено автором на основі [5] – [12]

Отже, підходи до тлумачення сталого розвитку загалом відображують ідею про те, що якість життя людства і поточний стан розвитку суспільства знаходяться під впливом взаємопов'язаних економічних, соціальних й екологічних факторів. Відповідно до наведених тлумачень, при аналізі теорії та практики забезпечення впровадження концепції сталого розвитку науковцями виділяються і його окремі принципи (табл. 1.1). Серед найбільш поширених в науковій літературі є такі:

- збереження довкілля;
- покращення стану соціальної сфери;
- баланс технологічного й економічного розвитку.

В історії становлення та розвитку концепції сталого розвитку можна виділи основні події та заходи, що сприяли цьому:

а) «У 1987 році Комісія з 19 делегатів з 18 країн на чолі з Гру Харлемом Брундтланд (тодішнім прем'єр-міністром Норвегії) опублікувала доповідь «Наше спільне майбутнє», в якій було викладено трактування концепції сталого розвитку в його сучасному розумінні. «Сталий розвиток – це розвиток, який задовольняє потреби нинішнього покоління без шкоди для можливості майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби» [10, с.13]. В якості нового підходу ця концепція повинна була відповідати на майбутні виклики, такі як досягнення балансу між соціально-економічним розвитком і збереженням навколишнього середовища, зниження експлуатації природних ресурсів, скорочення викидів шкідливих газів, скорочення бідності і голоду, досягнення миру в усьому світі та інші серйозні проблеми і загрози, з якими стикається людство.

б) Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку під назвою Саміт Землі, що була проведена в Ріо-де-Жанейро в 1992 році привернула загальну увагу до сталого розвитку. У конференції взяли участь численні урядові та неурядові організації з 178 країн і в результаті були прийняті основоположні для концепції документи: Ріо-де-Жанейрська декларація з навколишнього середовища і розвитку; Порядок денний на XXI

століття; Конвенція про зміну клімату та Конвенція про біологічне різноманіття. В цих документах визначалися ключові вектори майбутнього розвитку людства. Нова стратегія позиціонувалася, як розвиток цивілізації, що базується не на пріоритетах сьогоdnішнього дня, а робить спробу поставити їх на один рівень з інтересами майбутнього, за можливостями задоволення життєвих потреб. Мова йшла про формування в майбутньому соціоприродної системи, здатної вирішити сукупність протиріч, які проявляються як результат глобалізації (протиріччя між обмеженими можливостями природи і стрімким зростанням потреб людської спільноти, між розвиненими і країнами, що розвиваються, глобальними вимогами переходу до сталого розвитку та національними інтересами, між сучасними і майбутніми поколіннями, багатими і бідними, вже існуючими потребами людей і розумними потребами).

в) У 2015 році в Нью-Йорку Генеральна Асамблея ООН, що складається з 193 членів, прийняла Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року. Цей порядок денний – курс дій для людей і планети, що спрямовані на забезпечення можливості існувати у мирному та багатому світі, маючи рівні можливості для розвитку.

Світові лідери визнали, що викорінення бідності є проблемою, що найбільш гостро постала при впровадженні концепції сталого розвитку. Абсолютно всі країни є зацікавленими сторонами задля подолання цієї та інших проблем і у дотриманні концепції в цілому. Саме тому вони повинні активно співпрацювати для реалізації встановленої програми. Ця програма розділена на 17 цілей та 169 задач. Всі ці цілі і завдання інтегровані з соціальними, екологічними та економічними аспектами сталого розвитку» [15] (див. Додаток А).

1.2 Характеристика цілей сталого розвитку та індикаторів їх досягнення

З моменту впровадження Цілей сталого розвитку сталося багато позитивних зрушень. Всі країни світу почали включати Цілі у національні

плани та стратегії, враховувати засади концепції сталого розвитку. Одним із найважливіших питань на шляху аналізу та втілення концепції на кожному із них є формування системи вимірювання індикаторів для кількісної та якісної оцінки цього дуже складного процесу. Задля того, щоб можливо було дослідити та оцінити кількісно і якісно поточний стан впровадження країнами концепції, введено спеціальну систему Індикаторів сталого розвитку, що є досить комплексними і можуть відноситись як до однієї зі сфер – екологічної, економічної, соціальної – так і поєднувати їх ознаки [4].

Серед основних вимог до формування цієї системи індикаторів можна виділити повноту і адекватність представлення взаємозв'язків та взаємозалежностей між трьома компонентами–підсистемами та в середині кожного із них, адже кожен із сфер можна представити як окрему складну систему із власними внутрішніми зв'язками, яка схематично зображена на рис. 1.1.

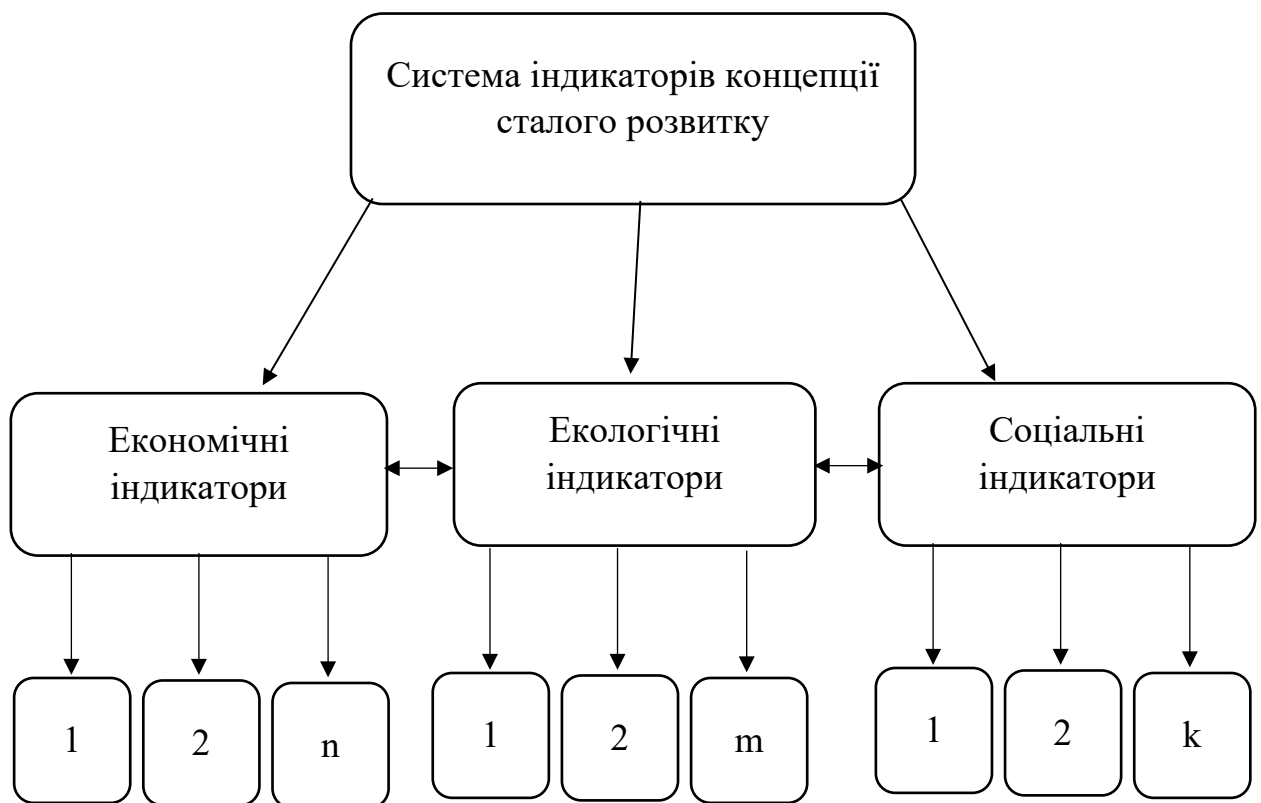


Рисунок 1.1 – Схематичне зображення системи індикаторів сталого розвитку

Джерело: побудовано автором

Тобто, можна казати про велику кількість показників, що об'єднані у підсистеми, які в свою чергу утворюють систему економіки, екології та соціуму, а функціонування цих систем у поєднанні варто використовувати для аналізу рівня сталого розвитку. Зважаючи на цей факт, можна також зустрітись із проблемою відсутність необхідної статистики для деяких країн за окремими показниками.

Індикатором сталого розвитку слід вважати кількісний показник, який може відобразити економічний, соціальний та екологічний розвиток на конкретному рівні, дозволяє дослідити його динаміку, робити прогнози та визначати тенденції до розвитку [5]. Для оцінки кожної зі сфер триєдиної концепція сталого розвитку можна розглядати всесвітньо відомі показники цих сфер у динаміці, що публікуються статистичними ресурсами ООН. Одними із найвідоміших індикаторів для оцінки економічної, екологічної та соціальної сфер є Індекс глобальної конкурентоспроможності, Індекс екологічної ефективності, Індекс якості життя, Індекс економічної свободи та Індекс людського розвитку.

Серед основних вимог до формування цієї системи можна виділити повноту і адекватність представлення взаємозв'язків та взаємозалежностей між трьома компонентами-ідсистемами та в середині кожного із них, адже кожна із сфер можна представити як окрему складну систему із власними внутрішніми зв'язками [5].

Тобто, можна казати про велику кількість показників, що об'єднані у підсистеми, які в свою чергу утворюють систему економіки, екології та соціуму, а функціонування цих систем у поєднанні варто використовувати для аналізу рівня сталого розвитку.

Зважаючи на цей факт, можна також зустрітись із проблемою відсутність необхідної статистики для деяких країн за окремими показниками. Сталий розвиток був популяризований як концепція, заснована на трьох аспектах стійкості: екологічному, економічному та соціальному розвитку (рис. 1.2.).



Рисунок 1.2 – Зв'язок між трьома складовими концепції сталого розвитку
Джерело: побудовано автором за даними [13]

Сталий розвиток уособлює досягнення та підтримки таких важливих факторів:

а) економічної стійкості – економічні рішення повинні прийматись з урахуванням всіх аспектів стійкості, повинні бути фінансово обґрунтованими та ефективними, тобто – мінімізуючи затрати та відходи максимізувати позитивні наслідки. Економічні рішення та проекти повинні базуватись на довгострокових вигодах, враховуючи ризики та природні закономірності. Серед важливих аспектів виділяється подолання бідності населення, підвищення рівня якості життя, мінімізації витрат та їх раціоналізації, Акцент зроблений на викорінення бідності, скорочення непотрібних витрат і скороченні бюрократизму);

б) соціальної стійкості – запровадження рівності всього населення планети, захисту прав людини, поваги до нації, раси, статі, релігії; збереження

культурної самобутності, повага культурного розмаїття; збереження соціальних цінностей, правил і норм. Підвищення рівня освіченості, охорони здоров'я. Важливими є справедливий розподіл ресурсів і можливостей між всіма членами суспільства та забезпечення гарантованого мінімального прожиткового рівня доходів для будь-якого громадянина. В той же час постає питання про соціальний максимум, тобто про верхню межу, за якої рівень споживання і марнотратство, споживання вичерпних ресурсів стають недопустимими;

в) екологічної стійкості – усі рішення, що приймаються повинні враховувати екологічні аспекти та сприяти рівновазі природних систем і їх позитивному зростанню, зменшенню нанесення шкоди, відтворенні ресурсів та біорізноманіття. Мінімізація впливу на навколишнє середовище і сприяння її відновленню, або недопущення погіршення її стану. Основна увага приділяється забезпеченню здатності природи самовідновлюватись та адаптуватися до змін, а не збереження її «ідеального» стану) [14, с.34].

Індикатором сталого розвитку слід вважати кількісний показник, який може відобразити економічний, соціальний та екологічний розвиток на конкретному рівні, дозволяє дослідити його динаміку, робити прогнози та визначати тенденції до розвитку [5]. Одними із найвідоміших індикаторів для оцінки економічної, екологічної та соціальної сфер є Індекс глобальної конкурентоспроможності, Індекс екологічної ефективності, Індекс якості життя, Індекс економічної свободи та Індекс людського розвитку, а також статистична інформація, щодо досягнення Цілей сталого розвитку до 2030 р. [15].

У 2015 році Цілі розвитку тисячоліття, що були прийняті на офіційному саміті ООН у 2000 році для 193 держав на 15 наступних років, були замінені на Цілі сталого розвитку, що відомі також як «Глобальні цілі ЦСР ухвалені на період від 2015 до 2030 року і нараховують 17 Глобальних цілей, яким відповідають 169 завдань.

Офіційний документ (резолуція) Генеральної Асамблеї ООН

«Перетворення нашого світу: Порядок денний в області сталого розвитку на період до 2030 року» (англ. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development), ухвалений від 25 вересня 2015 року, визначає новий план дій, метою якого є виведення світу на траєкторію сталого та життєстійкого розвитку» [15].

До Національних цілей сталого розвитку України [16] відносять такі 17 Глобальні цілі (рис. А.1, Додаток А):

- 1 ціль: Ні бідності;
- 2 ціль: Ні голоду;
- 3 ціль: Гарне здоров'я;
- 4 ціль: Якісна освіта;
- 5 ціль: Гендерна рівність;
- 6 ціль: Чиста вода та належні санітарні умови;
- 7 ціль: Відновлювана енергія;
- 8 ціль: Гідна праця та економічне зростання;
- 9 ціль: Інновації та інфраструктурі;
- 10 ціль: Зменшення нерівності;
- 11 ціль: Сталий розвиток міст та спільнот;
- 12 ціль: Відповідальне споживання;
- 13 ціль: Боротьба зі зміною клімату;
- 14 ціль: Збереження морських екосистем;
- 15 ціль: Збереження екосистем суші;
- 16 ціль: Мир та справедливість;
- 17 ціль: Партнерство заради стійкого розвитку.

Серед інших важливих індикаторів, що застосовуються при дослідженні стану досягнення цілей сталого розвитку розглядають Індекси економічної свободи, конкурентоспроможності, людського розвитку, Індекс якості життя та Індекс екологічної ефективності.

Індекс глобальної конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index) є одним із найважливіших економічних індикаторів сталого розвитку та

існує для оцінки рівня конкурентоспроможності певної країни на глобальному рівні, що залежить від раціональності використання країною власних ресурсів. Його створено в рамках Всесвітнього економічного форуму у 2004 році. «За допомогою Індексу можна оцінити здатність країн забезпечувати високий рівень добробуту населення та спроможність підтримувати ринкові відносини на належному рівні» [19].

«Добробут громадян є однією з найважливіших цілей діяльності держави. Для кількісної оцінки добробуту суспільства доцільно використовувати індекс розвитку людського потенціалу (індекс людського розвитку – ІРЛП), що є комплексним порівняльним показником очікуваної тривалості життя, письменності, освіти та рівня життя для країн. Індекс був розроблений у 1990 році пакистанським економістом Махбубом Уль-Хаком та індійським економістом Амартъєю Сенем, що є лауреатом Нобелівської премії з економіки» [20].

Індекс людського розвитку (Human Development Index) – це статистичний інструмент, який використовується для вимірювання загальних досягнень країни в її соціальних та економічних вимірах. Соціальний та економічний аспекти країни ґрунтуються на здоров'ї людей, їхньому рівні освіти та їхньому рівні життя [21]. До нього входять 13 показників – здоров'я, освіта, дохід, рівність, гендерна рівність, бідність, праця, безпека, екологічна стійкість, соціально-економічна стійкість, демографія, комунікації, торгові та фінансові потоки.

Індекс екологічної ефективності (Environmental Performance Index) -кількісної оцінка та порівняльний аналіз показників екологічної політики держав світу. Індекс ранжує країни за результативністю в декількох категоріях, які об'єднуються в дві групи: життєздатність екосистеми і екологічне здоров'я, та відображає досягнення країн у сфері управління природними ресурсами та їх раціонального використання [22].

Значення Індексу формується на підставі оцінки 24 показників, згрупованих у 10 категорій, які відображають різні аспекти стану оточуючого

природного середовища та життєздатності екосистем на території країни, такі як збереження біологічного різноманіття, ступень навантаження економічної діяльності на оточуюче середовище, ефективність державної політики в сфері екології тощо.

Індекс якості життя (Quality of Life Index) – це оцінка загальної якості життя за допомогою емпіричної формули, яка враховує індекс купівельної спроможності (чим вище – краще), індекс забруднення (нижчий – краще), співвідношення ціни на житло та дохід (нижчий – краще), індекс витрат на життя (нижчий – краще), індекс безпеки (вище – краще), індекс охорони здоров'я (вище – краще), індекс часу руху транспортних поїздок (нижчий – кращий) та індекс клімату (вище – краще) [23].

Індекс економічної свободи – Індекс економічної свободи або ІЕС (Index of Economic Freedom) - показник, котрий щорічно розраховується Wall Street Journal і Heritage Foundation для більшості країн світу починаючи з 1995 року. В основі розрахунку Індексу лежить 12 факторів, що згруповані у 4 категорії та є основою економічної свободи країн світу [29]: Верховенство права (права власності, ефективність судочинства та цілісність уряду); Рівень втручання уряду (податковий тягар, державні витрати та фіскальне здоров'я); Ефективність регулювання (свобода бізнесу, свобода праці та монетарна свобода); Відкритість ринку (свобода торгівлі, свобода інвестування та фінансова свобода).

1.3 Загальна характеристика стану досягнення цілей сталого розвитку в Україні

Державна служба статистики України спільно з «VoxUkraine за підтримки Програми розвитку ООН в Україні на базі Добровільного національного огляду щодо Цілей Сталого Розвитку» [16] здійснила та опублікувала [17] оцінку прогресу України у досягненні Цілей Сталого Розвитку за методологією Економічної та соціальної комісії ООН для Азії та

Тихого океану (UNESCAP) [18]. У результаті за ступенем (ймовірністю) досягнення всі цілі для України поділено на 4 групи (рис. 1.3).

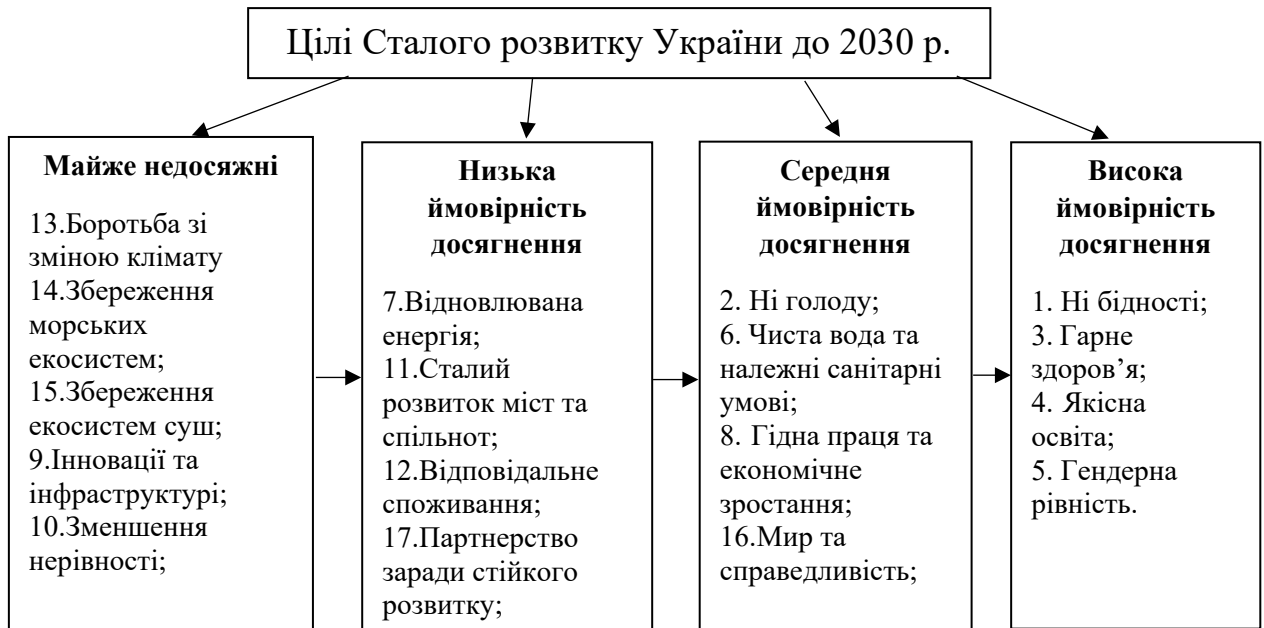


Рисунок 1.3 – Розподіл цілей Сталого розвитку України за інтегральною оцінкою прогресу у досягненні ЦСР

Джерело: побудовано автором на основі [17]

Кожна з Цілей є комплексною. Досягнення відповідної цілі визначається декількома індикаторами. Усього їх налічується 169. Для дослідження взято цілі із високою ймовірністю досягнення. Перша ціль «Ні бідності» характеризується такими завданнями:

- скоротити в 4 рази рівень бідності, зокрема шляхом ліквідації її крайніх форм;
- збільшити охоплення бідного населення адресними програмами соціальної підтримки;
- підвищити життєстійкість соціально вразливих верств населення.

Розглянемо більш детально завдання підвищення життєстійкості соціально вразливих верств населення (завдання 1.3 Цілей сталого розвитку [16]), як індикатор його виконання використовують показник «частка витрат на харчування в сукупних витратах домогосподарств». Динаміку частки витрат на харчування в сукупних витратах домогосподарств

за період з 2015 р. по 2019 р. за даними Державної служби статистики України [17] представлено на рис. 1.4.

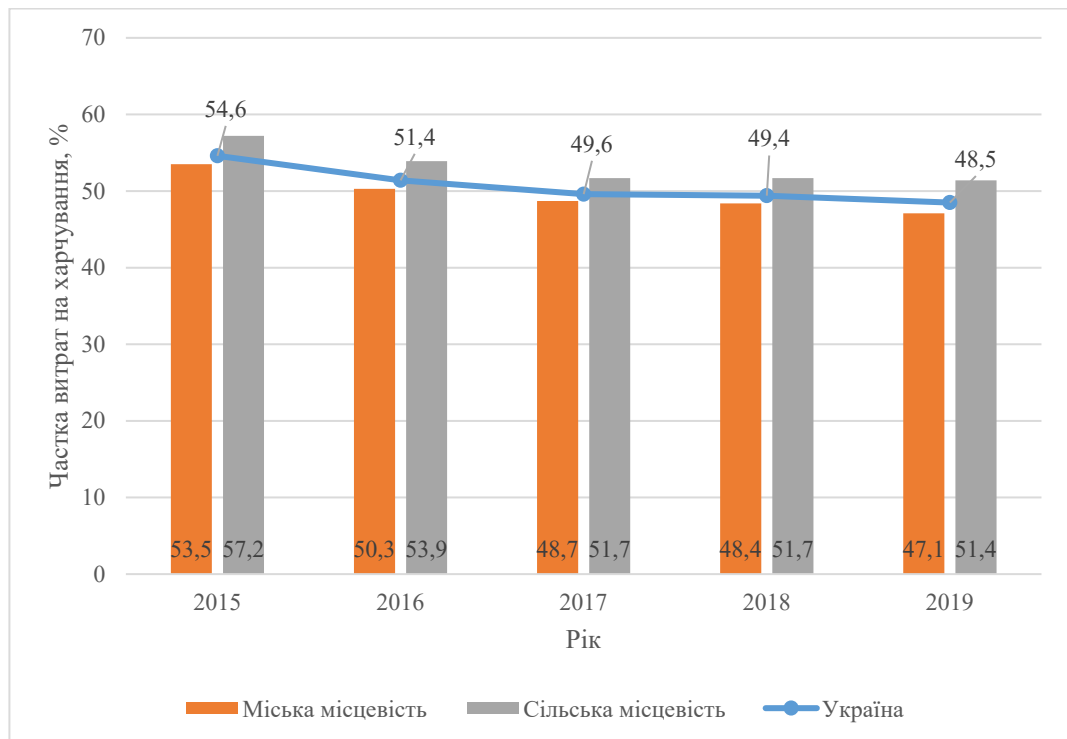


Рисунок 1.4 – Динаміка частки витрат на харчування в сукупних витратах домогосподарств

Джерело: побудовано автором на основі [17]

На рис 1.4 можемо спостерігати зниження витрат на харчування населення України загалом, а також окремо як у містах так і в сільській місцевості. Плановим показником станом на 2020 р. визначалось 50%, проте можемо спостерігати, що показник стабільно прямує до зниження і станом на 2019 р знаходиться на рівні 48,5%, що є позитивною тенденцією і свідчить про збільшення інвестицій та заощаджень. У 2019 р. показник зменшився на 6.1%. Підтверджуючи позитивність цієї тенденції можемо бачити динаміку показника частки осіб, добове споживання яких є нижчим за 5,05 долара США, % (статистичний показник завдання 1.1). Якщо у 2015 році 2,4% відсотка населення мали добове споживання нижче 5,05 долара США, то у 2019 – лише 0,3%, що свідчить про ефективність програми із подолання бідності населення України.

Наступною ціллю, що входить до цілей із високим рівнем досягнення є Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя. На рис 1.5 наведено вибірку статистичних даних щодо Цілі 3.

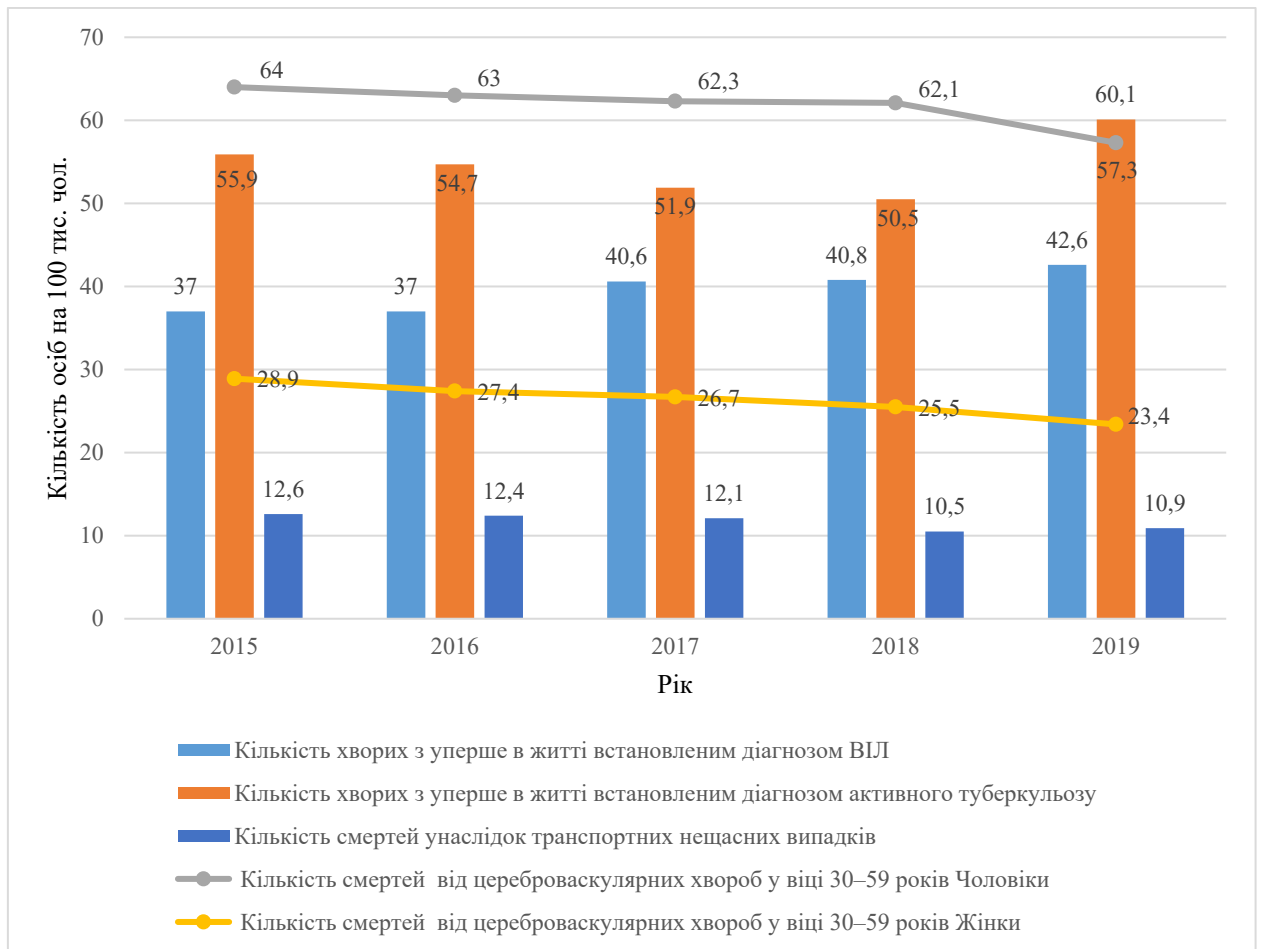


Рисунок 1.5 – Вибіркові дані щодо динаміки показників Цілі 3 (здоров'я та благополуччя) (на 100 тис.чол), 2015 – 2019 рр.

Джерело: побудовано автором на основі [17]

Згідно зі статистикою, бачимо що зростає кількість хворих, що вперше у житті отримали діагноз ВІЛ, а також діагноз активного туберкульозу. З одного боку показник свідчить про підвищення захворюваності серед населення, а з іншого – про підвищення свідомості населення та зменшенню рівня прихованої захворюваності. Цереброваскулярні хвороби в Україні носять «чоловічий» характер. Показники як для чоловіків так і для жінок зменшились у 2019 р. у порівнянні з 2015 (6,1% та 17,3% відповідно), проте

показник чоловічої захворюваності приблизно в 2 рази більше, ніж показник жіночої. Також можемо спостерігати зменшення смертності у ДТП та кількості людей, що отримали травми (з 4,09 у 2015 р. до 3,78 у 2019 р.).

Ціль 4 Якісна освіта складається із 7 завдань. Одним із найважливіших показників є статистика одо динаміки відсотка населення зі рівнем освіти у розрізі статі, що характеризує завдання з підвищення якості вищої освіти та забезпечення її тісний зв'язок з наукою, сприяти формуванню в країні міст освіти та науки (рис 1.6).

	2015		2016		2017		2018		2019	
	15-24 роки	25-64 роки	15-24 роки	25-64 роки	15-24 роки	25-64 роки	15-24 роки	25-64 роки	15-24 роки	25-64 роки
Населення за рівнем освіти та статтю, %										
Усе населення	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Повна вища	10,5	28,8	9,7	29,3	9,7	29,9	9,1	30,8	9,9	29,5
Базова вища	4,8	0,8	5,0	0,8	4,9	0,8	5,0	1,0	5,3	1,5
Неповна вища	10,1	19,3	10,3	19,4	10,0	19,2	8,7	18,7	11,3	19,7
Професійно-технічна	13,4	25,5	13,9	25,7	13,2	25,6	12,6	25,8	12,7	26,1
Повна загальна середня	38,0	22,4	37,8	21,8	37,8	21,7	38,8	21,0	34,8	20,0
Початкова загальна або не мають освіти	23,2	3,2	23,3	3,0	24,4	2,8	25,8	2,7	26,0	3,2
Жінки	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Повна вища	12,8	31,0	11,6	31,4	11,0	32,0	10,0	33,2	11,4	32,0
Базова вища	5,0	0,8	5,2	0,9	5,1	0,9	5,8	1,0	5,5	1,5
Неповна вища	11,2	23,3	12,0	23,1	11,0	22,8	10,0	22,5	13,4	23,6
Професійно-технічна	9,3	19,3	10,3	19,4	10,5	19,5	10,1	19,6	9,7	20,1
Повна загальна середня	38,3	22,7	37,9	22,3	38,7	22,0	39,9	21,2	34,2	20,0
Початкова загальна або не мають освіти	23,4	2,9	23,0	2,9	23,7	2,8	24,2	2,5	25,8	2,8
Чоловіки	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Повна вища	8,3	26,4	7,8	27,0	8,5	27,6	8,2	28,1	8,6	26,7
Базова вища	4,5	0,7	4,9	0,8	4,7	0,7	4,2	1,0	5,1	1,5
Неповна вища	9,1	15,0	8,6	15,2	9,0	15,3	7,5	14,5	9,2	15,5
Професійно-технічна	17,2	32,5	17,3	32,6	15,7	32,3	15,0	32,6	15,4	32,7
Повна загальна середня	37,8	22,0	37,7	21,3	36,9	21,3	37,8	20,9	35,5	20,0
Початкова загальна або не мають освіти	23,1	3,4	23,7	3,1	25,2	2,8	27,3	2,9	26,2	3,6

Рисунок 1.6 – Динаміка кількості населення за рівнем освіти та статтю (%), 2015–2019 рр.

Джерело: [17]

На базі статистики бачимо, що показник повної вищої освіти жінок в 2019 р. є вищим, ніж у чоловіків (на 5,3%) та загалом є вищим протягом 5

розглянути років. Також стрімко росте частка населення, що користується Інтернетом – 70,1% у 2019 р. проти 48,9 у 2015 р. Показник у містах є значно вищим, проте в сільській місцевості також спостерігається зростання у цей період на 25, 6 відсотків, що становить 55,9% у 2019 р. При цьому 98,7% закладів загальної середньої освіти забезпечені комп'ютерами, а 95,2% мають доступ до мережі Інтернет (проти 72,3 та 85,9 у 2015 р. відповідно).

Останньою ціллю, що входить до групи з високою ймовірністю досягнення є Ціль 5. Гендерна рівність (рис 1.7).

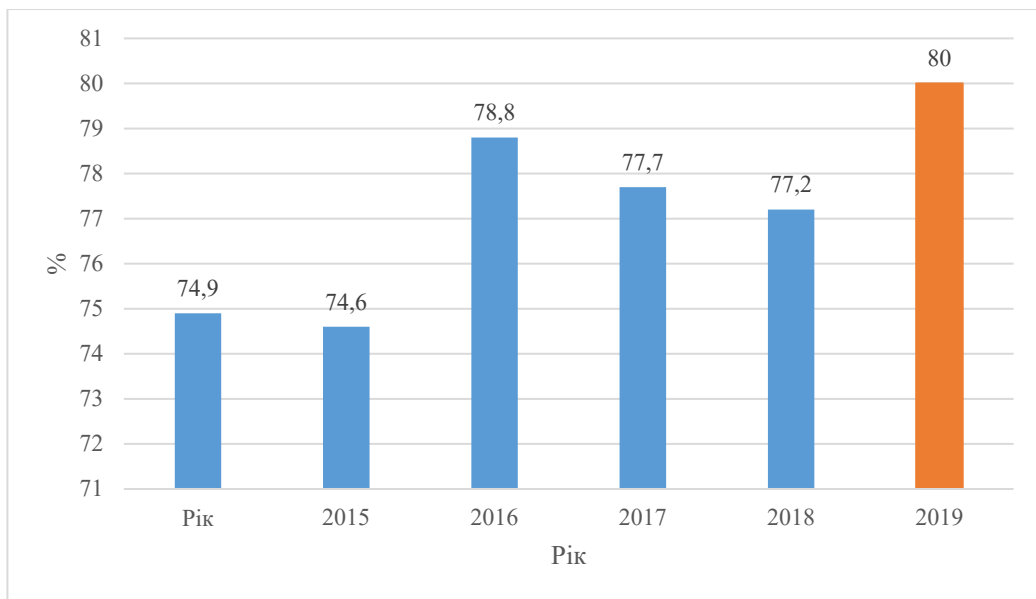


Рисунок 1.7 – Співвідношення середньої заробітної плати жінок до заробітної плати чоловіків

Джерело: побудовано автором на основі [17]

На рис. 1.7 бачимо, що присутня нерівність у заробітній платі серед чоловіків та жінок. Найменше відсоткове співвідношення у 2019 р. спостерігається у сферах мистецтва, спорту, розваг та відпочинку (64,1%), фінансової та страхової діяльності (63,9%). Єдиною сферою, де показник серед жінок перевищує показник серед чоловіків і становить 105% станом на 2019р. є діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування.

Досить високим є показник звернень щодо домашнього насильства [17],

що також зростає. У 2019 р. він становить 130,5 тис. для жінок, що на 35,7% більше, ніж у 2017 р. Але тут можна відзначити деяку позитивну тенденцію до появи довіри правоохоронним органам, підвищенню свідомості щодо проблеми домашнього насильства і в результаті цього – збільшенню зареєстрованих заяв та зменшенню прихованих випадків. Цьому сприяє позитивна тенденція до створення спеціалізованих служб допомоги (553 у 2019 р. проти 163 у 2018) та кількості осіб, що були охоплені кампаніями протидії домашньому насильству (70 тис. у 2019 р. проти 8 тис. у 2017 р.).

Перейдемо до аналізу динаміки інших Індексів (див. пп. 1.2), що характеризують досягнення цілей сталого розвитку в Україні.

У рейтинговому списку Індексу глобальної конкурентоспроможності [19], оціненому за 100-бальною шкалою, за 2020 р. Україна посідає 85 місце зі 141 країни (Додаток Б).

За Індексом людського розвитку у 2018 р. Україна посіла 88 місце серед 189 країн [21]. Незважаючи, що вона входить до групи країн з високим рівнем розвитку, варто зазначити що існують такі проблеми, як незадоволеність серед населення рівнем життя в країні, неефективна соціальна політика, низький рівень соціальних виплат (пенсії, виплати по безробіттю), що не надають можливості якісно задовольнити потреби першого та другого рівнів, екологічні проблеми, проблеми в галузі охорони здоров'я та порівняно низька тривалість життя.

У 2020 році лідером за рівнем екологічної ефективності [22] визнано Данію для якої значення Індексу становить 82,5. У першу десятку лідерів також увійшли Люксембург, Швейцарія, Австрія, Франція, Швеція, Великобританія, Фінляндія та Германія. Україна в рейтингу знаходиться на 60 позиції зі значенням Індексу 49,5 і опинилась між Венесуелою (50,3) та Уругваєм (49,1,09).

За 2015 – 2020 рр. за даними індексу якості життя [23] Україна не займає досить високих позицій серед 80–90 проранжованих країн. У 2020 р. показник становить 104,7. Протягом проаналізованого періоду незмінно до топ–10 країн

входить Німеччина. Сусідня до України Росія займає дещо вищі позиції, та великий відрив має Польща. Проте, якщо проаналізувати динаміку Індексу, то спостерігається позитивна тенденція до його зростання, тобто зростають значення за окремими його складовими [18].

Отже, кожна із трьох сфер, а саме екологічна, економічна та соціальна, мають відображають рівень сталого розвитку країни, при цьому взаємодоповнюють одна одну та є тісно взаємопов'язаними. Для розуміння загальної картини на державному рівні варто досліджувати кожну із сфер та порівнювати показники з іншими країнами. Україна на поточному етапі не займає високих позицій, проте варто проаналізувати розвиток індикаторів у динаміці, щоб виявити яким є характер зміни показників у часі.

РОЗДІЛ 2

ОГЛЯД МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ

2.1 Огляд наукових досліджень щодо динаміки індикаторів сталого розвитку

Впровадження концепції сталого розвитку, визначення Глобальних цілей (світовий рівень) та Національних цілей сталого розвитку (локальний рівень) [17] відбулось у 2015 р., а отже можна казати про новизну цієї області дослідження.

Однією із проблем та перешкод тут є відсутність систематизованого та уніфікованого підходу до оцінки стану впровадження ідеалів концепції як у всьому світі, так і в кожній країні окремо; відсутність чітко визначеного переліку індексів, що можна використовувати для оцінки та комплексність цих індексів, що зумовлена різною методологією їх розрахунку та інтегральністю.

Також, однією із перешкод для оцінки є часовий відрізок на якому можна досліджувати та аналізувати динаміку розвитку кожного із індексів та прогнозувати їх поведінку. Такі індекси як Індекс якості життя, Індекс економічної свободи та Індекс екологічної ефективності можна дослідити за останні 10-15 років. Проте, статистичні показники, що наведено у Національному і Глобальному звітах [17] із ступеня впровадження концепції сталого розвитку, здебільшого наведені лише за останні 5 років, а отже дають змогу проаналізувати переважно сучасний стан, а не розвиток у динаміці.

Дослідження у сфері сталого розвитку носять переважно теоретичний характер, тобто дослідження ведуться навколо правильного теоретичного трактування та методології до визначення базових принципів та цілей концепції, її основ, переліку характеристик та підходів до трактування, адже як зазначалось раніше, саме поняття та його становлення відбулось не так давно.

Прийняття концепції сталого розвитку має три базові складові:

екологічну, економічну та соціальну, а недооцінка еквівалентності окремих компонентів може призвести до певних викривлень у забезпеченні сталого розвитку сучасного суспільства.

На цьому тлі «активний розвиток економіки зі слабким розвитком в екологічному та соціальному напрямках призведе до порушення стійкості розвитку економіка не йде зі зменшенням антропогенного навантаження на людей і вирішенням проблем соціальні проблеми в житті суспільства водночас». Таким чином, концепція сталого розвитку має на меті одночасно вирішити три головні завдання у здійсненні сталого розвитку – забезпечити економічне зростання і водночас покращувати екологічна ситуація та соціальні проблеми.

У контексті сучасних дослідницьких підходів термін «сталий розвиток» є предметом окремого аналізу природознавців та вчених-гуманітаристів і буквально означає «тривалий розвиток на власній основі», «сам себе підтримуючий тривалий розвиток» [24].

У рамках аналізу цього поняття було сформовано значну кількість суттєвих визначень поняття «сталий розвиток», які вчені використовують для визначення процесів розвитку та рівнів організаційних систем (біологічних, соціально-економічний, політичний, географічний). На думку З. Греффа «сталий розвиток – це концепція, ідеологія, реакція світового співтовариства на кризові явища у біосфері, економіці, сфері міжнародних відносин» [24]. Тобто, сталий розвиток як нова форма соціальної динаміки поєднує в собі всі сфери життєдіяльності людини і вимагає єдиного науково-методичного підходу розробки шляхів їх реалізації. Найменш розробленими його аспектами є аналіз систем державного управління в умовах сталого розвитку, перехід суспільства до існування із врахуванням принципів сталого розвитку, механізми утвердження сталого розвитку та управління ним. Для більшості вчених найбільше значення в контексті дослідження проблеми сталого розвитку мало обґрунтування та розробка відповідних сценарних методів переходу до умов сталого розвитку. Важливу роль у цьому напрямі відіграє

базовий сценарій інерційного розвитку, що включає обґрунтування конкретних заходів щодо забезпечення умов сталого розвитку. Інакше відсутність такого «сценарію» призводить до ресурсної кризи, для запобігання якої дослідники визначили нову форму соціальної організації – «стале суспільство», яка б забезпечувала його стійкий стан розвитку. Переможну ідею підтримали і такі вчені, як Д. Теркотт, Д. Сорнетт, на думку яких « процес переходу суспільства до сталого розвитку є своєрідною формою руху від несталості до сталості суспільства, він потребує масштабних, глибоких та багатогранних дій: від перегляду філософських та світоглядних концепцій, перебудови політичних систем та держав на всіх організаційних рівнях» [25].

Отже, для сучасного людства пріоритетним питанням є розробка ефективних та оптимізованих інструментів забезпечення переходу суспільства до сталого розвитку. Стратегічне значення мають механізми державного управління, які покликані не лише забезпечити перехід суспільства до сталого розвитку, а й забезпечити управління сталим розвитком та протистояти можливим ризикам, які виникають у разі неспроможності суспільства здійснювати ефективну діяльність.

За підходом російського вченого Х.А. Барлібаєва «сталий розвиток - є поняттям, концепцією, теорією про можливість збалансованого, зрівняного динамічного стану та розвитку світового співтовариства у єдності з оточуючим середовищем в межах соціоприродної системи, який оцінюється за певними критеріями чи індикаторами» [26, С.21]. Це свідчить про те, що сталий розвиток є концепцією, яка усуває будь-які прояви нестабільності системи.

Подібна думка щодо сутності поняття сталого розвитку також була висловлена П. Самуельсоном, під яким він розумів урівноважений розвиток при якому зберігається здатність суспільства до саморегуляції [34]. Тому виходячи із цього основним завданням для діяльності органів державної влади має бути спрямування зусиль на відновлення порушень структурних зв'язків, яких зазнає система у разі втрати рівноваги.

Всі проведені та описані дослідження мають переважно теоретичний характер та спрямовані на виявлення всіх аспектів економічної, соціальної та екологічної сфер, що охоплює концепція, її особливості та трактування. Усі статистичні дані, що наводяться для характеристик згаданих сфер здебільшого не піддавались аналізу, моделюванню та прогнозуванню у наукових дослідженнях.

Саме тому новизна дипломної роботи полягає у застосуванні відомих математичних моделей задля дослідження стану впровадження концепції сталого розвитку в Україні на фоні поставлених Національних цілей 2030 та у порівнянні із розвитком інших країн.

2.2 Особливості застосування методів кластерного аналізу

Кластерний аналіз дозволяє визначити «сукупність методів, які дозволяють класифікувати багатомірні спостереження, кожне з яких описується набором вихідних змінних. Це загальна назва множини обчислювальних процедур, які використовують при створенні класифікації. У результаті роботи з процедурами утворюються класи чи групи подібних об'єктів. Більш точно, кластерний аналіз – це багатомірна статистична процедура, що виконує збір даних, які містять інформацію про вибірку об'єктів, і потім упорядковує об'єкти у порівняно однорідні групи» [28]. Схематичне зображення наведено на рис. 2.1.

Метою кластерного аналізу є утворення груп схожих між собою об'єктів, що прийнято називати кластерами. Основними завданнями є :

- а) розробка типології або класифікації.
- б) дослідження корисних концептуальних схем групування об'єктів.
- в) породження гіпотез на основі дослідження даних.
- г) перевірка гіпотез або дослідження для визначення, чи дійсно групи, виділені тим чи іншим способом, присутні в наявних даних.

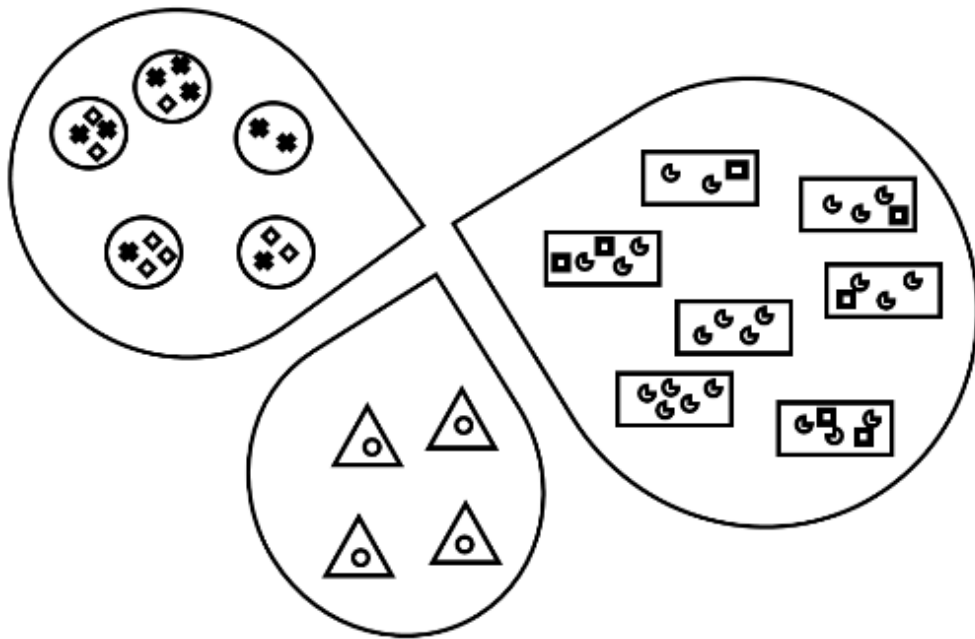


Рисунок 2.1 – Візуалізація кластерів

Джерело: побудовано автором

Серед переваг використання кластерного аналізу можна виділити[30].:

а) можливість виконувати розбиття об'єктів як за однією ознакою, так і за декількома (набором ознак). Причому вплив кожного з параметрів може бути доволі просто підсилений або послаблений шляхом внесення в математичні формули відповідних коефіцієнтів;

б) кластерний аналіз не накладає обмежень на вид об'єктів групування і дозволяє розглядати множину вихідних даних практично довільної природи;

в) особливістю кластеризації є те, що більшість алгоритмів здатні самостійно визначити кількість кластерів, на які потрібно розбити дані, а також виділити характеристики цих кластерів без участі людини, тільки за допомогою алгоритму, що використовується. Тобто, розбиття відбувається автоматизовано, а не вручну.

Кластерний аналіз дозволяє розв'язувати ряд задач у ході проведення економічних досліджень на основі багатовимірної класифікації. Він дозволяє розбити досліджувану сукупність об'єктів на певні кластери, враховуючи природу та ознаки цих об'єктів, що дає змогу більш детально їх вивчити, визначивши характерні для них особливості. Також його перевагою є

можливість дослідити слабо вивчені явища, над якими не було проведено істотних аналітичних досліджень, як у випадку із показниками індексів, що характеризують ступінь впровадження концепції сталого розвитку.

У випадку дослідження концепції сталого розвитку, кластерний аналіз виступає вдалим методом для макроекономічного аналізу країн світу та їх класифікації за індексами сталого розвитку, що переважно є інтегральними, тому включають у себе декілька властивостей.

Залежно від того, які характеристики використовуються для групування, кластеризація може дати абсолютно різні результати. Реальні об'єкти мають значно більший набір властивостей і, отже, більше варіантів компонування. У розділі 3 проаналізовано Індекс економічної свободи із застосуванням методу кластерного аналізу.

Індекс характеризує економічну складову триєдиної концепції сталого розвитку та до нього входять 12 індексів розбитих на 4 категорії, що дозволяє казати про його комплексність.

Кластерний аналіз – задача розбиття заданої вибірки об'єктів (ситуацій) на підмножини (кластери) таким чином, щоб кожен кластер складався зі схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися [30].

Формальна постановка задачі.

Нехай X – множина об'єктів, Z – множина номерів кластерів.

Задано функцію відстані між об'єктами $\rho(x, x')$.

Є скінченна вибірка об'єктів $X^m = \{x_1, \dots, x_m\} \subset X$.

Потрібно розбити вибірку на підмножини (кластери), що не перетинаються, так, щоб кожен кластер складався з об'єктів, близьких по метриці ρ а об'єкти з різних кластерів істотно відрізнялися. При цьому кожному об'єкту $x_i \in X^m$ приписується номер кластеру z_i .

Алгоритм кластеризації – це функція $a: X \rightarrow Z$, яка будь-якому об'єкту $x \in X$ ставить у відповідність номер кластера $z \in Z$.

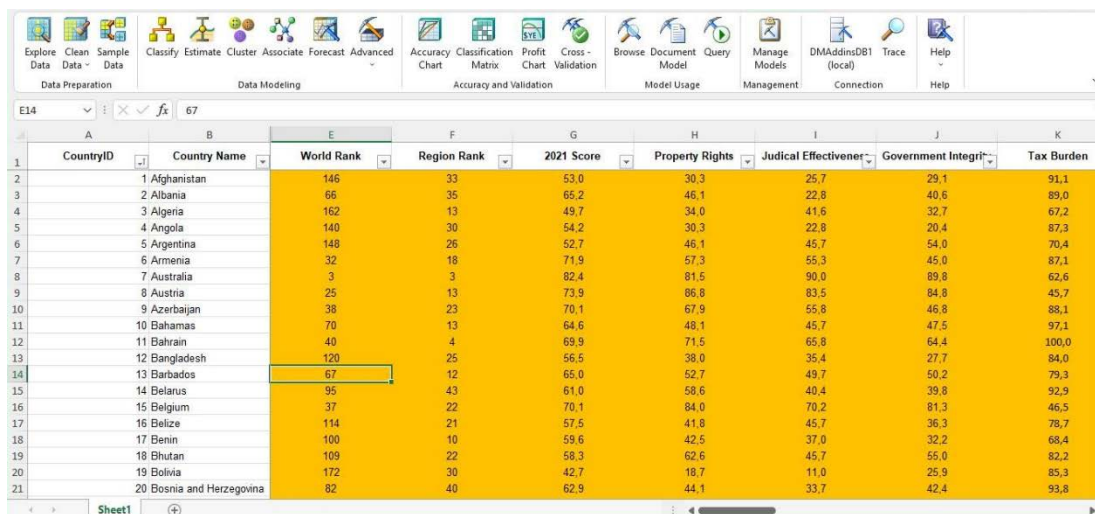
Множина Y у деяких випадках відома заздалегідь, проте частіше

ставиться завдання визначити оптимальне число кластерів, з погляду деякого критерію якості кластеризації.

Задача кластеризації відноситься до статистичної обробки, а також до широкого класу завдань інтелектуального аналізу даних навчання без вчителя. Незалежно від конкретної сфери застосування кластерного аналізу його можна поділити на такі основні етапи:

- а) відбір вибірки для кластеризації;
- б) визначення множини характеристик, за якими будуть оцінюватися об'єкти у вибірці;
- в) обчислення значень тієї чи іншої міри схожості (метрики) між об'єктами;
- г) застосування одного з методів кластерного аналізу для створення груп схожих об'єктів;
- д) перевірка достовірності результатів кластеризації.

Так як метод є досить популярним для економічних досліджень існують автоматизовані способи проведення кластерного аналізу. Одним із таких є надбудова MS Excel SQLServer, приклад виконання роботи в якій наведено на рис 2.2.



	A	B	E	F	G	H	I	J	K
	CountryID	Country Name	World Rank	Region Rank	2021 Score	Property Rights	Judicial Effectiveness	Government Integrity	Tax Burden
1									
2	1	Afghanistan	146	33	53.0	30.3	25.7	29.1	91.1
3	2	Albania	66	35	65.2	46.1	22.8	40.6	89.0
4	3	Algeria	162	13	49.7	34.0	41.6	32.7	67.2
5	4	Angola	140	30	54.2	30.3	22.8	20.4	87.3
6	5	Argentina	148	26	52.7	46.1	45.7	54.0	70.4
7	6	Armenia	32	18	71.9	57.3	55.3	45.0	87.1
8	7	Australia	3	3	82.4	81.5	90.0	89.8	62.6
9	8	Austria	25	13	73.9	86.8	83.5	84.8	45.7
10	9	Azerbaijan	38	23	70.1	67.9	55.8	46.8	88.1
11	10	Bahamas	70	13	64.6	48.1	45.7	47.5	97.1
12	11	Bahrain	40	4	69.9	71.5	65.8	64.4	100.0
13	12	Bangladesh	120	25	56.5	38.0	35.4	27.7	84.0
14	13	Barbados	67	12	65.0	52.7	49.7	50.2	79.3
15	14	Belarus	95	43	61.0	58.6	40.4	39.8	92.9
16	15	Belgium	37	22	70.1	84.0	70.2	81.3	46.5
17	16	Belize	114	21	57.5	41.8	45.7	36.3	78.7
18	17	Benin	100	10	59.6	42.5	37.0	32.2	68.4
19	18	Bhutan	109	22	58.3	62.6	45.7	55.0	82.2
20	19	Bolivia	172	30	42.7	18.7	11.0	25.9	85.3
21	20	Bosnia and Herzegovina	82	40	62.9	44.1	33.7	42.4	93.8

Рисунок 2.2 – Вікно підготовки вихідних даних для проведення кластерного аналізу в MS Excel SQLServer

Джерело: побудовано автором

Для проведення кластерного аналізу надбудова була використана для аналізу показників 186 країн світу за 2020 р., що є комплексними показниками Індексу економічної свободи [29], що включає в себе підсистему інших індексів, що більш детально розглянуті у розділі 3.

Результатом кластеризації є групи об'єктів, а у випадку конкретного дослідження – країн світу, об'єднані за характеристиками індексів-складових Індексу економічної свободи та його інтегрального значення. Вихідні дані та повний результат кластерного аналізу наведено у додатку В.

2.3 Фазовий аналіз в дослідженні динамічних властивостей систем

У процесі наукового пізнання дуже важливу роль відіграє форма подання інформації. У сучасних умовах швидкого зростання її об'єму та значного ускладнення процесів, що відбуваються в економіці, науковий аналіз та прогнозування, які базуються на застосуванні математичних методів, технічно підкріплені ефективними засобами високопродуктивних інформаційних технологій. Для розв'язання складних задач економічної теорії використовують широкі графічні можливості сучасних інформаційних технологій та систем комп'ютерної математики та, які дозволяють наглядно відобразити характерні властивості, а також визначити кількісні характеристики динаміки процесів по графічних образах.

Видатний американський психолог та дослідник Рудольф Арнхейм стверджує: «Візуальне сприйняття є візуальне мислення.... Елементи мислення в сприйнятті та елементи сприйняття в мисленні взаємно додаткові. Вони перетворюють людське пізнання в єдиний процес, який веде безупинно від відчуття сенсорної інформації до найбільш теоретичних понять та ідей» [31].

Графічна візуалізація відрізняє способи подання інформації у нових підходах від інших, традиційних для економіки, наприклад, табличних. Графічне відображення даних дає можливість наглядно побачити та оцінити розвиток будь-якого показника у динаміці, звернути увагу на просторовий

розподіл, зовнішні впливи певних факторів, що в той чи інший відрізок часу змінювали статистичний показник.

Для опису поведінки економічної системи використовують знання про її стан у певні дискретні проміжки часу, кількість яких скінченна або злічена. Тому будь-яку економічну систему можна розглядати як динамічну систему з дискретним часом і для опису її розвитку скористатися дискретними відображеннями, наприклад, різницевиими рівняннями.

Істотною перевагою динамічного моделювання є можливість наочного представлення інформації, особливо у випадках малої розмірності системи та малого числа параметрів. Для цього використовують формальні простори: простір станів (фазовий простір), простір параметрів та різні їхні гібридні варіанти.

Позначимо стан системи (економічної, соціальної, екологічної) в деякий момент t через $x(t)$, йому відповідає точка з координатами $x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)$. Тобто, стан динамічної системи в деякий момент часу t описує вектор $x(t) = (x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t))$, різним векторам (надалі будемо говорити коротко – точкам) відповідають різні стани [32]. Точка $x(t)$ – точка, що зображує стан системи – точка евклідового векторного R_n простору, який називається фазовим простором.

Зауважимо, що координатами фазового простору залежно від розглянутих задач і поставлених цілей також можуть бути (а тому на осях координат формального простору відповідно відкладаються) або значення динамічних змінних, або значення параметрів, або по одним – параметри, а по іншим – змінні. Точка $x(t)$ називається фазовою точкою. Оскільки між станами системи та фазовими точками, які їх зображують, має місце ізоморфізм, то різниці між ними найчастіше не робиться.

Термін «динаміка системи» (або «еволюція системи», «еволюційний процес») означає хронологічно впорядковану послідовність точок фазового простору [26]. У процесі еволюції фазова точка з часом зміщується уздовж деякої лінії – фазової траєкторії. Сукупність характерних фазових траєкторій

називають фазовим портретом системи. З математичної точки зору фазова траєкторія та фазовий портрет – це множини з деякою структурою. При певній навичці за видом фазового портрету можна багато чого сказати про можливий характер динаміки системи. Варто зауважити, що в самій фазовій траєкторії (кривій у фазовому просторі) інформація про момент часу, коли точка опиняється в тому або іншому її місці, відсутня.

Як оператор еволюції використовують функцію, що виражає стан системи в деякий момент часу через її стан у попередній момент. При моделюванні економіки найчастіше є відомим її стан у задані дискретні моменти часу, що відповідає дискретному випадку. Тому моделлю такої динамічної системи є наступне еволюційне рівняння:

$$x(t + 1) = F(x(t)) = F(x), t = 0, 1, 2, 3, \dots, \quad (2.1)$$

де $F(x)$ – оператор еволюції системи. При цьому число змінних, що визначають поведінку процесу, і тип функції, що описує цю поведінку, заздалегідь невідомі. Проте, якщо фазовий простір одновимірний, то графік правої частини еволюційного рівняння (2.1) – оператора еволюції $F(x)$ дає наочне уявлення про еволюцію системи. Зокрема, якщо цей графік перетинає діагональ першої та третьої координатних чвертей, то координати цієї точки перетинання дають стаціонарну точку динамічної системи, тому що умовою перетинання графіка з діагоналлю першого та третього координатних кутів є співвідношення $x(t + 1) = x(t)$. Динаміку системи зручно простежити графічно, як це показано на рис. 2.3.

У типовій фазовій траєкторії можна виділити початкову ділянку (перехідний процес) та подальші етапи, які відрізняються більшим ступенем повторюваності – усталена динаміка. Усталеній динаміці, яка менш різноманітна, ніж перехідні процеси, у фазовому просторі дисипативних систем відповідають об'єкти, які називаються атракторами (від англійського «attract» – притягати, залучати).

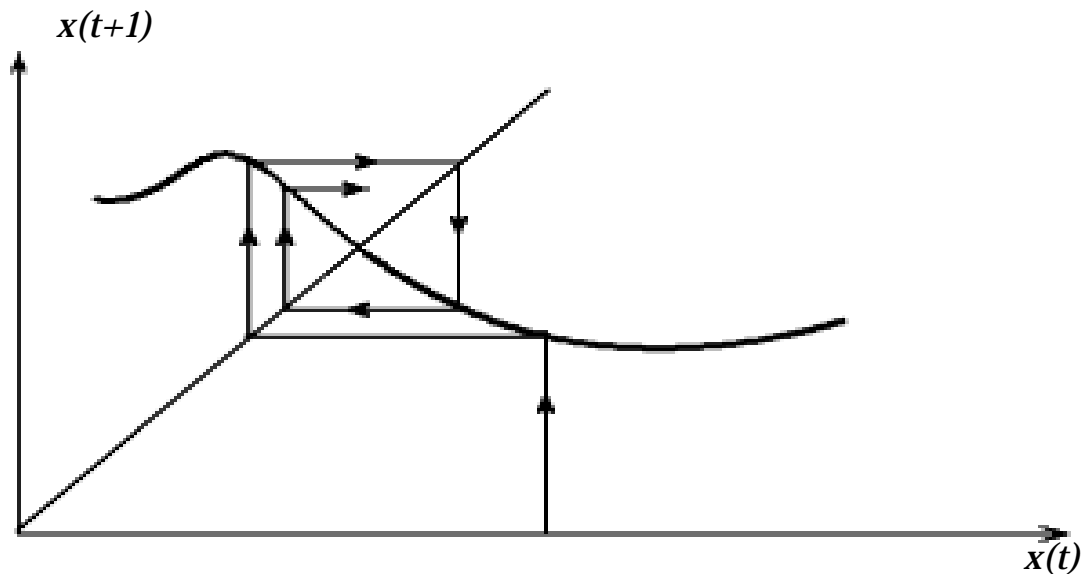


Рисунок 2.3 – Динаміка системи з дискретним часом [32].

Джерело: побудовано автором

Необхідно зауважити, що строге визначення атрактора - предмет багатьох дискусій у науковій літературі, і дотепер немає загальновизнаного формального визначення цього поняття. Неформально [33] атрактор – найменша множина, до якої прагнуть майже всі траєкторії динамічної системи з деякої області ненульового об'єму (початкових точок траєкторій).

Множини точок у фазовому просторі, з яких система потрапляє на атрактор, називається басейном притягання даного атрактора. Якщо атрактор у фазовому просторі єдиний, його басейном є весь фазовий простір. При наявності декількох атракторів говорять, що має місце мультистабільність. Відомо також [23, с 277], що атрактори можуть існувати в просторі станів тільки дисипативних динамічних систем. Так називають системи, які мають властивість стиснення фазового об'єму.

Отже, графічне зображення системи на фазовій площині (або у фазовому просторі), по координатних осях якої відкладені значення величин змінних системи називається фазовим портретом системи. Поведінка фазових точок в часі, яка описується фазовою траєкторією та сукупність таких фазових траєкторій для будь-яких початкових умов утворюють фазовий портрет [32].

Фазовий портрет є математичним методом поведінки системи та геометричним зображенням окремих рухів, а також відображає стан рівноваги, періодичний і хаотичний рух фазової точки, логіку поведінки системи, та її залежність від зовнішніх та внутрішніх впливів.

Аналіз фазового портрета дозволяє визначити тип та характерні особливості динаміки конкретної системи. Основна перевага методу фазової площини полягає в тому, що він підходить для аналізу лінійних та нелінійних систем. Деякі важливі властивості нелінійних систем, які неможливо або досить важко дослідити аналітично, піддаються наочному тлумаченню і якісному дослідженню за допомогою графоаналітичної побудови у фазовій площині.

«Для побудови фазового портрету системи, якщо виміряна лише одна змінна, тобто в розпорядженні є одномірний часовий ряд, використовують два методи:

- метод псевдофазового простору з часовою затримкою. Суть цього методу полягає в тому, що для системи з одним степенем вільності, в якій виміряна величина $x(t)$, будується залежність часового ряду від його ж рівнів для другого моменту часу, відстаючий або випереджуючий даний момент на постійну величину: $x(t)$, $x(t+T)$. Ідея полягає в тому, що ряд $x(t+T)$ є зв'язаний з $x(t)$, і результат повинен мати ті ж властивості, що і у випадку використання істинної фазової площини $x(t)$, $\dot{x}(t)$.

- метод з чисельною похідною.

Суть цього методу полягає в тому, що в кожній точці вихідного часового ряду $x(t)$ чисельними методами оцінюється перша похідна і вся подальша обробка сигналу виконується на фазовій площині в координатах $x(t)$, $d(x)/dt$ або $x(t)$, $\dot{x}(t)$, тобто істинна фазова площина відображається в системі координат змінної $x(t)$ та її похідної $\dot{x}(t)$. Значення похідної легко знайти за допомогою спеціальних формул. Можливість зміни знаку похідної можна виключити привівши масштаб похідної до рівнів часового ряду.

На практиці, для побудови фазового портрету використовують в якості

фазових координат оригінальний часовий ряд та той самий ряд, але зсунутий на один рівень. Рівні першого ряду виступають в ролі абсцис, а рівні другого в ролі ординат. Іншими словами, фазовий портрет будують так:

- поруч з основним рядом $x(t)$ розташовують знову цей ряд, але T - зміщений назад або вперед на один рівень;
- фазовими координатами в цьому випадку є пари $x(t); x(1+t)$, причому знак «+» в індексі означає напрям зміщення вперед.

Є два основних види графіків, що відображають динаміку системи. Перший, це простий графік часового ряду. Інший вид графіка не відображає час безпосередньо. Тому вісь, на якій ми відклали час на першому вигляді графіка, може бути використана для будь-якої іншої змінної. Таким чином, новий вид графіка дозволяє зображати в тому ж просторі на одну змінну більше (замість часу). Точка на такому графіку відображає стан або фазу системи конкретний момент часу (також як, наприклад, фаза Місяця). Час можна виявити лише у відносному сприйнятті за послідовністю точок, тобто в тому, як система переходить з одного стану в інший.

Простір у такому вигляді графіка має спеціальну назву: фазовий простір або простір станів. Формально, такий N -мірний простір називається фазовим простором, його координати – фазовими координатами, а сімейство фазових траєкторій, які відображають зміни стану системи – фазовим портретом. Фазовий портрет досліджуваної системи можна будувати на основі експериментальних даних. Якщо система описується двома змінними, фазовий простір має два виміри, причому кожній змінній відповідає один вимір. У цьому випадку фазовий простір являє собою фазову площину, тобто прямокутну систему координат, на осях якої відкладаються значення цих двох змінних». [32]

РОЗДІЛ 3

ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ІНДИКАТОРІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

3.1. Порівняльний аналіз динаміки Індексу економічної свободи як індикатору сталого розвитку України та країн світу

Індекс економічної свободи або ІЕС (Index of Economic Freedom) — показник, котрий щорічно розраховується Wall Street Journal і Heritage Foundation для більшості країн світу починаючи з 1995 року. В основі розрахунку Індексу лежить 12 факторів, що згруповані у 4 категорії та є основою економічної свободи країн світу [28]: Верховенство права (права власності, ефективність судочинства та цілісність уряду); Рівень втручання уряду (податковий тягар, державні витрати та фіскальне здоров'я); Ефективність регулювання (свобода бізнесу, свобода праці та монетарна свобода); Відкритість ринку (свобода торгівлі, свобода інвестування та фінансова свобода).

Індекс економічної свободи розраховується для 186 країн світу [29]. В той же час лише 180 країн повністю оцінені та зараховані до рейтингу, через недостатню кількість статистичних даних у таких країнах як Ірак, Лівія, Ліхтенштейн, Сомалі, Сирія та Ємен.

За методикою [29], економічна свобода – це фундаментальне право кожного людини, щоб контролювати свою власну роботу та майно. У економічно вільному суспільстві особи можуть вільно працювати, виробляти, споживати та інвестувати будь-яким способом, за їх бажанням. У економічно вільних суспільствах уряд забезпечує вільне пересування праці, капіталу та товарів вільно рухатися, та утримується від примусу або обмеження свободи поза межами того, наскільки це необхідно для захисту та підтримки самої свободи праці. Виходячи із середнього балу, кожна з 186 країн, оцінених за методикою індексу, класифікується як «Вільна» (тобто, комбіновані бали за

12 факторами, що перевищують 80); «Здебільшого вільна» (70–79,9); «Помірно вільна» (60–69,9); «Здебільшого не вільна» (50–59,9); або «Репресована» (до 50). Формули для визначення кожного індексу–складової наведено у додатках до публікацій Індексу [29]. За цим Індексом країни світу згруповані за п'ятьма регіонами: Америка, Азіатсько–Тихоокеанський регіон, Європа, Близький Схід / Північна Африка та Африка на південь від Сахари. Середні показники в області прав власності та свободи інвестицій в регіоні Європа, до якого належить Україна, є найкращими у світі в середньому більше ніж на 15 балів, і це на принаймні на 10 балів попереду щодо судової ефективності, свободи бізнесу та ряду інших заходів.

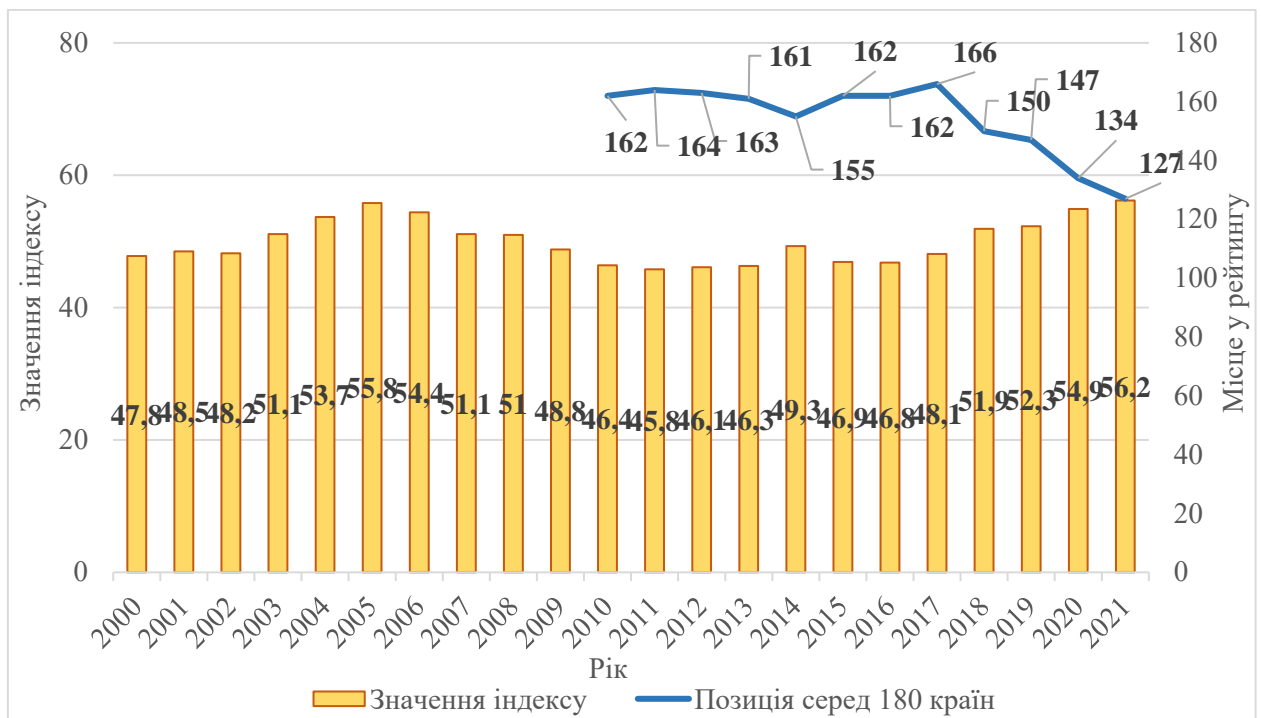


Рисунок 3.1 – Динаміка Індексу економічної свободи а позиція України серед 180 країн рейтингу, 2000 – 2021 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [29]

Проаналізувавши динаміку можна побачити що за 10 останніх років, за які наявні дані стосовно рейтингу країн, Україна не займала високих позицій, проте з 2018 спостерігається підвищення до позиції серед 180 країн.

Середнє значення індексу за період 2000 – 2021 рр. становить 49,25. Починаючи з 2016 р. спостерігається позитивна динаміка зростання Індексу і вже у 2018–2019 рр. можна спостерігати вихід України із списку «репресованих» та віднеси її до «переважно не вільних» країн.

Найвище значення Індексу спостерігається у 2005 р., а найнижче – у 2011 р. Найбільші темпи приросту спостерігається у 2003 (6,01%), 2014 (6,48%) та 2018 (7,9%) роках. Найбільші падіння Індексу спостерігаються у 2007 (6,1%), 2009 та 2010 (4,3% та 4,9% відповідно) та 2015 (4,9%). Для більш детального порівняльного аналізу місця України на основі даних Індексу економічної свободи [29] проведемо кластерний аналіз країн світу.

Вихідними даними для кластерного аналізу є значення Індексу економічної свободи для 186 країн світу за 2020 рр.

Тип вхідних даних – вектор характеристик. Для кожної країни визначено загальний показник Індексу економічної свободи та його 12 індексів-складових (права власності, ефективність судочинства, цілісність уряду, податковий тягар, державні витрати, фіскальне здоров'я, свобода бізнесу, свобода праці, монетарна свобода, свобода торгівлі, свобода інвестування та фінансова свобода).

Як інструмент здійснення кластерного аналізу використано надбудова «Аналіз даних» MS Excel (розділ «Інтелектуальний аналіз даних»).

При проведенні кластерного аналізу використано метод *k*-середніх, для визначення відстаней між об'єктами - евклідову відстань. Для перевірки достовірності знайденої кластеризації перевірена її стійкість шляхом зміни методів кластеризації та кількості кластерів. Перевірка та порівняння отриманих кластерів виявила, що їх склад збігається більше, ніж на 70 %. В результаті виділено 8 кластерів.

До кластеру 1 (найбільшого за чисельністю кластеру) віднесено 35 країн із 186 (Росія, Азербайджан, Індія, Пакистан, Кенія, Бразилія, Аргентина, Україна, Таджикистан та ін.). Притаманні для цих країн характеристики представлено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристики кластеру 1

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Права власності	Середнє:41,2989182272 – 56,367978528	100
Загальний показник	Середнє:49,7089950528 – 57,0926595072	64
Монетарна свобода	Високе:68,1988695808 – 77,5086827392	48
Ефективність судочинства	Середнє:39,7967007168 – 51,2424738624	39
Свобода інвестування	Середнє:44,1516317376 – 60,1653788608	33
Свобода торгівлі	Високе:64,3916240384 – 77,4483268736	27
Цілісність уряду	Низьке:26,531546336 – 35,4893268608	24
Цілісність уряду	Середнє:35,4893268608 – 49,8044384064	24
Свобода бізнесу	Високе:62,1816566464 – 74,2877822336	10
Монетарна свобода	Середнє:58,10061472 – 68,1988695808	6
Фінансова свобода	Середнє:39 – 55	6
Свобода інвестування	Низьке:17,4699374016 – 44,1516317376	3

Джерело: розраховано автором

Тобто, до кластеру 1 входять країни із середніми та низькими значеннями за всіма індикаторами. Серед високих показників можна виділити монетарну свободу, та свободу бізнесу і торгівлі.

До кластеру 2 увійшло 25 країн, зокрема Гонконг, Нова Зеландія, Швейцарія, Канада, Німеччина, Ізраїль, Швеція, Велика Британія, Франція, Австрія та ін. Для цих країн притаманні характеристики, наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристики кластеру 2

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Права власності	Дуже високе: $\geq 72,073090688$	100
Фінансова свобода	Дуже високе: ≥ 67	78
Свобода інвестування	Дуже високе: $\geq 72,3019537408$	75
Загальний показник	Дуже високе: $\geq 68,4650711808$	46
Цілісність уряду	Дуже високе: $\geq 79,6771445632$	45
Свобода бізнесу	Дуже високе: $\geq 74,2877822336$	43
Ефективність судочинства	Дуже високе: $\geq 70,2197112448$	39

Продовження таблиці 3.2

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Свобода торгівлі	Дуже високе: $\geq 77,4483268736$	39
Монетарна свобода	Дуже високе: $\geq 77,5086827392$	11
Цілісність уряду	Високе: $49,8044384064 - 79,6771445632$	9
Податковий тягар	Низьке: $48,4189348672 - 62,4590363392$	6
Державні витрати	Низьке: $15,9225468336 - 44,5362567936$	4
Податковий тягар	Дуже Низьке: $< 48,4189348672$	3
Ефективність судочинства	Високе: $51,2424738624 - 70,2197112448$	2
Фіскальне здоров'я	Дуже високе: $\geq 88,453082368$	2
Державні витрати	Дуже Низьке: $< 15,9225468336$	1
Фіскальне здоров'я	Високе: $72,0435293696 - 88,453082368$	1

Джерело: розраховано автором

До кластеру 2 входять країни з показниками права власності, фінансової свободи, свободи інвестування, ефективності судочинства, свободи торгівлі на дуже високому рівні, з низьким податковим тягарем, низькими та дуже низькими державними витратами.

До кластеру 3 увійшла 21 країна, зокрема Філіппіни, Парагвай, Чад, Танзанія, Гондурас та інші. Характеристики кластера представлені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Характеристики кластеру 3

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Державні витрати	Дуже високе: $\geq 78,1738851072$	100
Ефективність судочинства	Низьке: $25,7082219904 - 39,7967007168$	95
Свобода бізнесу	Середнє: $48,4748561536 - 62,1816566464$	60
Фінансова свобода	Середнє: $39 - 55$	32
Права власності	Низьке: $29,1976288384 - 41,2989182272$	28
Цілісність уряду	Низьке: $26,531546336 - 35,4893268608$	24
Цілісність уряду	Дуже Низьке: $< 26,531546336$	19
Свобода інвестування	Високе: $60,1653788608 - 72,3019537408$	7
Загальний показник	Середнє: $49,7089950528 - 57,0926595072$	3

Джерело: розраховано автором

Країнам у 3 кластері притаманні дуже високі державні витрати, дуже низька цілісність уряду. На низькому рівні знаходиться право власності та ефективність судочинства. Як зазначено вище, до переліку країн кластеру дійсно входять зокрема бідні країни, що за визначенням [29] мають репресивну та здебільшого не вільну економіку. До кластеру 4 увійшло 22 країни, такі як Нігерія, Іран, Гаїті, Судан, Ліберія, Ангола та ін. Кластеру притаманні такі характеристики представлені у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Характеристики кластеру 4

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Цілісність уряду	Дуже Низьке:< 26,531546336	100
Державні витрати	Дуже високе:>= 78,1738851072	48
Загальний показник	Середнє:49,7089950528 – 57,0926595072	37
Ефективність судочинства	Низьке:25,7082219904 – 39,7967007168	29
Права власності	Низьке:29,1976288384 – 41,2989182272	28
Монетарна свобода	Середнє:58,10061472 – 68,1988695808	18
Свобода інвестування	Низьке:17,4699374016 – 44,1516317376	18
Фінансова свобода	Дуже Низьке:< 21	18
Свобода бізнесу	Низьке:25,9548698336 – 48,4748561536	18
Права власності	Дуже Низьке:< 29,1976288384	17
Свобода торгівлі	Середнє:48,027525856 – 64,3916240384	17
Фінансова свобода	Низьке:21 – 39	11
Загальний показник	Низьке:20,381355008 – 49,7089950528	7
Свобода бізнесу	Середнє:48,4748561536 – 62,1816566464	5
Монетарна свобода	Низьке:< 58,10061472	4
Свобода інвестування	Дуже Низьке:< 17,4699374016	3

Джерело: розраховано автором

Країнам у кластері 4 притаманні дуже високі державні витрати, дуже низька цілісність уряду, фіскальна та інвестиційна свобода та права власності. До цього кластеру увійшли країни з переважно не вільною та репресованою економікою.

До кластеру 5 увійшла 21 країна, зокрема Еквадор, Болівія, Ємен, Сирія, Ірак та ін. Характеристики кластеру представлені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Характеристики кластеру 5

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Ефективність судочинства	Дуже Низьке:< 25,7082219904	100
Загальний показник	Низьке:20,381355008 – 49,7089950528	95
Свобода інвестування	Дуже Низьке:< 17,4699374016	39
Фінансова свобода	Дуже Низьке:< 21	34
Загальний показник	Дуже Низьке:< 20,381355008	32
Фіскальне здоров'я	Дуже Низьке:< 19,3009698464	29
Свобода торгівлі	Низьке:< 48,027525856	26
Свобода бізнесу	Низьке:25,9548698336 – 48,4748561536	24
Монетарна свобода	Низьке:< 58,10061472	24
Права власності	Дуже Низьке:< 29,1976288384	23
Державні витрати	Дуже Низьке:< 15,9225468336	21
Свобода бізнесу	Дуже Низьке:< 25,9548698336	20
Цілісність уряду	Дуже Низьке:< 26,531546336	16
Свобода праці	Дуже Низьке:< 29,71167176	14
Права власності	Низьке:29,1976288384 – 41,2989182272	10
Свобода торгівлі	Середнє:48,027525856 – 64,3916240384	9
Податковий тягар	Дуже Низьке:< 48,4189348672	9
Фіскальне здоров'я	Низьке:19,3009698464 – 48,986091584	8
Монетарна свобода	Середнє:58,10061472 – 68,1988695808	7
Державні витрати	Низьке:15,9225468336 – 44,5362567936	6
Податковий тягар	Низьке:48,4189348672 – 62,4590363392	6
Фінансова свобода	Низьке:21 – 39	5
Свобода інвестування	Низьке:17,4699374016 – 44,1516317376	4
Свобода праці	Низьке:29,71167176 – 44,8101433152	4

Джерело: розраховано автором

Країнам 5 кластеру притаманні дуже низький рівень фінансової та інвестиційної свободи, свободи бізнесу, свободи праці, та саме значення Індексу, а також дуже низький податковий тягар та ефективність судочинства.

До кластеру 6 віднесено 21 країну: Тайланд, Фіджі, Намібія, Монголія, Туреччина та ін. Характеристики кластеру 6 представлені у табл. 3.6.

До кластеру 6 відносять країни з високими та середніми показниками цілісності уряду, свободи праці та бізнесу і прав власності. До кластеру потрапили країни з помірно вільною економікою і значенням Індексу у межах

60–69,9, а також країни з здебільшого невилною економікою, проте ті, що знаходяться на межі переходу до країн з помірно вільною економікою.

Таблиця 3.6 – Характеристики кластеру 6

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Загальний показник	Високе:57,0926595072 – 68,4650711808	100
Цілісність уряду	Середнє:35,4893268608 – 49,8044384064	30
Свобода бізнесу	Високе:62,1816566464 – 74,2877822336	29
Права власності	Середнє:41,2989182272 – 56,367978528	25
Свобода праці	Дуже високе:>= 70,587367744	9

Джерело: розраховано автором

До кластеру 7 входить 20 країн, зокрема ОАЕ, Латвія, Японія, Південна Корея, Уругвай та ін. Країнам кластеру 7 притаманні такі характеристики представлені у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Характеристики кластеру 7

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Загальний показник	Дуже високе:>= 68,4650711808	100
Права власності	Високе:56,367978528 – 72,073090688	26
Ефективність судочинства	Високе:51,2424738624 – 70,2197112448	25
Цілісність уряду	Високе:49,8044384064 – 79,6771445632	17
Свобода торгівлі	Дуже високе:>= 77,4483268736	16
Свобода бізнесу	Дуже високе:>= 74,2877822336	10
Фінансова свобода	Високе:55 – 67	6
Labor Freedom	Дуже високе:>= 70,587367744	6
Фіскальне здоров'я	Дуже високе:>= 88,453082368	5
Монетарна свобода	Дуже високе:>= 77,5086827392	4
Державні витрати	Високе:60,92252464 – 78,1738851072	1
Свобода інвестування	Високе:60,1653788608 – 72,3019537408	1
Права власності	Дуже високе:>= 72,073090688	1

Джерело: розраховано автором

Країни кластеру 7 мають високі та дуже високі показники і входять до країн із вільною економікою та переважно вільною.

До останнього 8 кластеру входить 22 країни: Греція, Італія, Хорватія, Словаччина, Португалія, Албанія, Вірменія та ін. Характеристики кластеру наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Характеристики кластеру 8

Складова індексу	Значення	Відносна важливість
Загальний показник	Високе:57,0926595072 – 68,4650711808	100
Монетарна свобода	Дуже високе:>= 77,5086827392	75
Права власності	Високе:56,367978528 – 72,073090688	69
Свобода торгівлі	Дуже високе:>= 77,4483268736	36
Ефективність судочинства	Середнє:39,7967007168 – 51,2424738624	19
Свобода інвестування	Високе:60,1653788608 – 72,3019537408	17
Цілісність уряду	Середнє:35,4893268608 – 49,8044384064	14
Фінансова свобода	Високе:55 – 67	12
Свобода бізнесу	Високе:62,1816566464 – 74,2877822336	6
Свобода інвестування	Дуже високе:>= 72,3019537408	2

Джерело: розраховано автором

Показники країн кластеру 8 є високими та дуже високими. Середнім є показник цілісності уряду та ефективності судочинства. До кластеру 8 потрапили здебільшого країни з помірно вільною економікою.

Отже за результатами кластерного аналізу найбільшим є 1 кластер, до якого входять країни із середніми та високими показниками. У кластері 1 (табл. 3.1) знаходиться 35 із 186 країн, серед яких Україна.

Отже, Україна знаходиться у кластері 1, в якому країнам притаманні переважно середні, низькі та високі за деякими індексами показники Індексу економічної свободи та його 12 індексів-складових, тобто, за методологією [29] це країни, що мають здебільшого не вільну економіку. Графічне відображення характеристик кластеру 1 наведено на рис. 3.2.

На рис. 3.2. бачимо, що переважній більшості країн у кластері 1 притаманні високі показники свободи торгівлі, монетарної свободи, свободи бізнесу (позитивні показники) та в той же час високим є показник податкового

тягара. Проте, здебільшого країнам притаманні середні показники для всіх 12 індексів-складових Індексу економічної свободи та середнє значення самого Індексу (49,7 – 59,1).

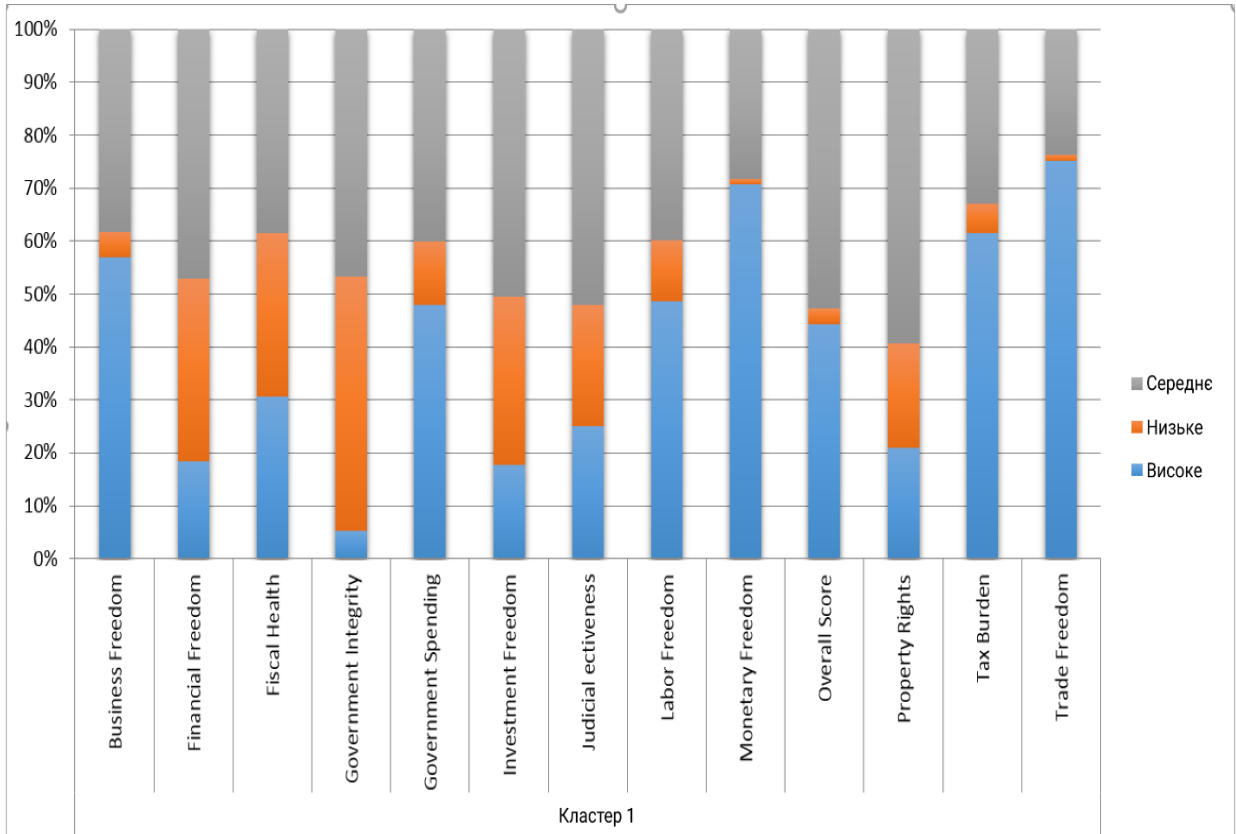


Рисунок 3.2 – Графічне відображення характеристик кластеру 1

Джерело: укладено автором

Також можна казати про адекватність результатів кластерного аналізу через співпадіння країн, що потрапили до одного кластеру зі списком країн що знаходяться в одному із 5 класів, розрахованих за методологією [29].

Тобто, за розрахунками Індексу економічної свободи Україна та такі країни як Росія, Молдова, Білорусь, Таджикистан, Кенія, Пакистан, Індія, Лаос та ін. знаходяться у класі країн зі здебільшого не вільною економікою (значення Індексу – 50–59,9) та за розрахунками кластерного аналізу належать до одного кластеру – кластеру 1, що є найбільшим і складається із 35 країн.

3.2. Фазовий аналіз динаміки індикаторів сталого розвитку України

В цьому підрозділі викладемо результати дослідження за допомогою методології фазового аналізу двох індикаторів сталого розвитку – Індексу екологічної ефективності та Індексу людського розвитку – України, а також проведемо її порівняння з динамікою в інших країнах світу.

Звіт щодо Індексу екологічної ефективності [22] публікується кожні два роки. У звіті представлено позицію кожної країни серед всіх інших та саме значення Індексу, що в свою чергу складається з кількісного значення, отриманого країною у категоріях які об'єднуються в дві групи: життєздатність екосистеми і екологічне здоров'я, та відображає досягнення країн у сфері управління природними ресурсами та їх раціонального використання. Динаміку Індексу з 2006 по 2020 рр. для 6 країн (а саме для України та її сусідніх Росії та Польщі, а також для країн-лідерів рейтингу – Ісландії, Швейцарії та Норвегії) та динаміку зміни рейтингової позиції України наведено на рис. 3.3.

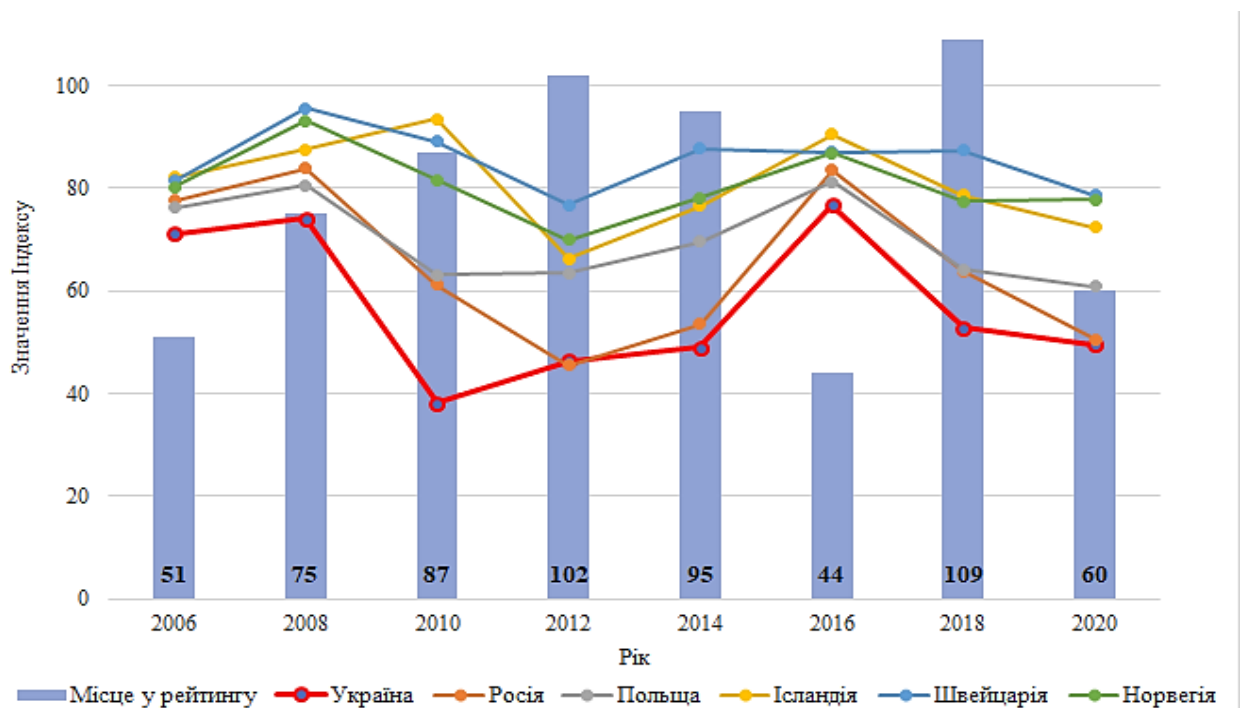


Рисунок 3.3 – Динаміка Індексу екологічної ефективності та позиції України у рейтингу, 2006 – 2020 рр.

Джерело: побудовано автором на основі [22]

За проаналізований період для України найнижчими є позиції у 2018 р. (109 місце) та у 2012 р. (102 місце). Найвищу позицію у рейтингу (44 місце) зі значенням Індексу 76,69 Україна займала у 2016 р. У 2018 р. життєздатність екосистеми в Україні було оцінено у 45,16, в той же час як у таких країн як Швейцарія, Ісландія та Норвегія, які займають одні з провідних позицій, показник становить 83,32, 65,34 та 63,91 відповідно. У 2020 р. показник зріс до 49,9, а також спостерігаємо просування країни у рейтингу (на 60 позицію проти 109 позиції у 2018 р.) та в той же час, зменшення самого індексу (49,5 проти 52,87 у 2018 р.) Це свідчить про те, що країна просунулась у рейтингу не завдяки покращенню (стрімкому зростанню) окремих показників – складових індексу, а за рахунок погіршення ситуації в інших країнах рейтингового списку.

Як видно з рис. 3.2, динаміка Індексу екологічної ефективності має нестійкий характер. Тому для її подальшого дослідження скористаємося інструментарієм фазового аналізу. На рис. 3.4 наведено фазовий портрет динаміки Індексу екологічної ефективності за період 2006-2020 рр. у псевдофазовому просторі с координатами $(x(t), x(t+1))$, $x(t)$ – значення Індексу екологічної ефективності в рік t .

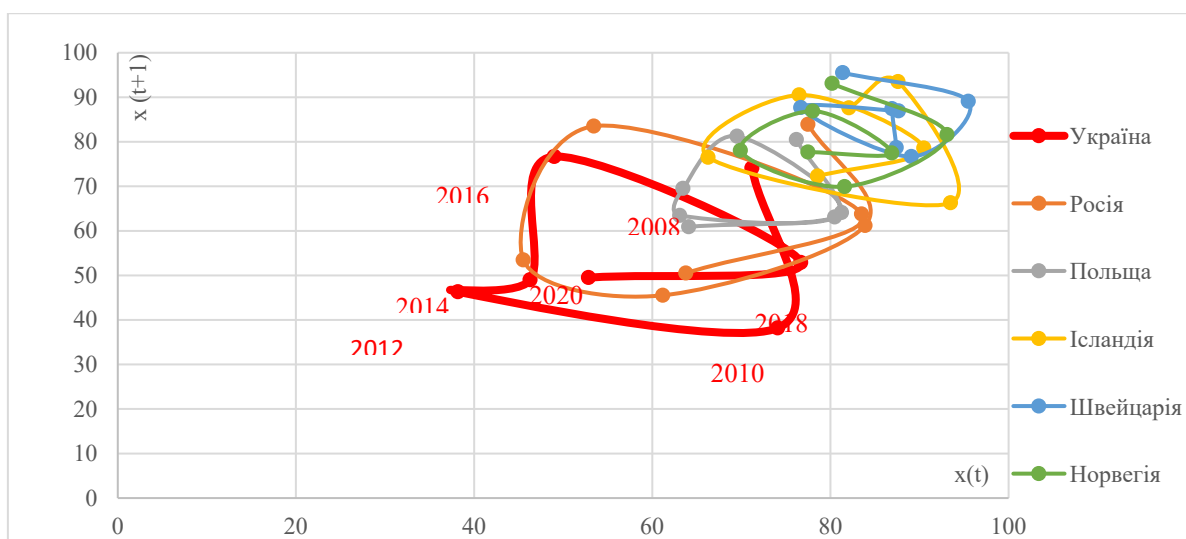


Рисунок 3.4 – Фазовий портрет динаміки Індексів екологічної ефективності різних країн

Джерело: побудовано автором на основі [22]

Аналіз фазових портретів дає змогу дійти висновку, що динаміка Індексів екологічної ефективності України та 6 обраних країн світу представляє так звану усталену динаміку, яка характеризується значною повторюваністю. Квазіцикли, які її утворюють мають довжину 5 термінів (у нашому випадку це відповідає 10 рокам). Ці квазіцикли мають різний обсяг (площу прямокутників, які їх містять), який зменшується зі зростанням значень індексу (див. рис. 3.5).

Очевидно, атрактором цієї динаміки є точка з найбільшим значенням Індексу, до якої прагнуть всі траєкторії динамічної системи, що розглядається (світу).

Іншу характеристику динаміки Індексів екологічної ефективності дає змогу отримати фазовий портрет у площині $((x(t), y(t))$, де $y(t) = (x(t+1) - x(t)) / x(t) \cdot 100\%$ – відносний приріст зростання Індексу (або швидкість зростання, значення першої похідної) у %, який представлений на рис. 3.6.

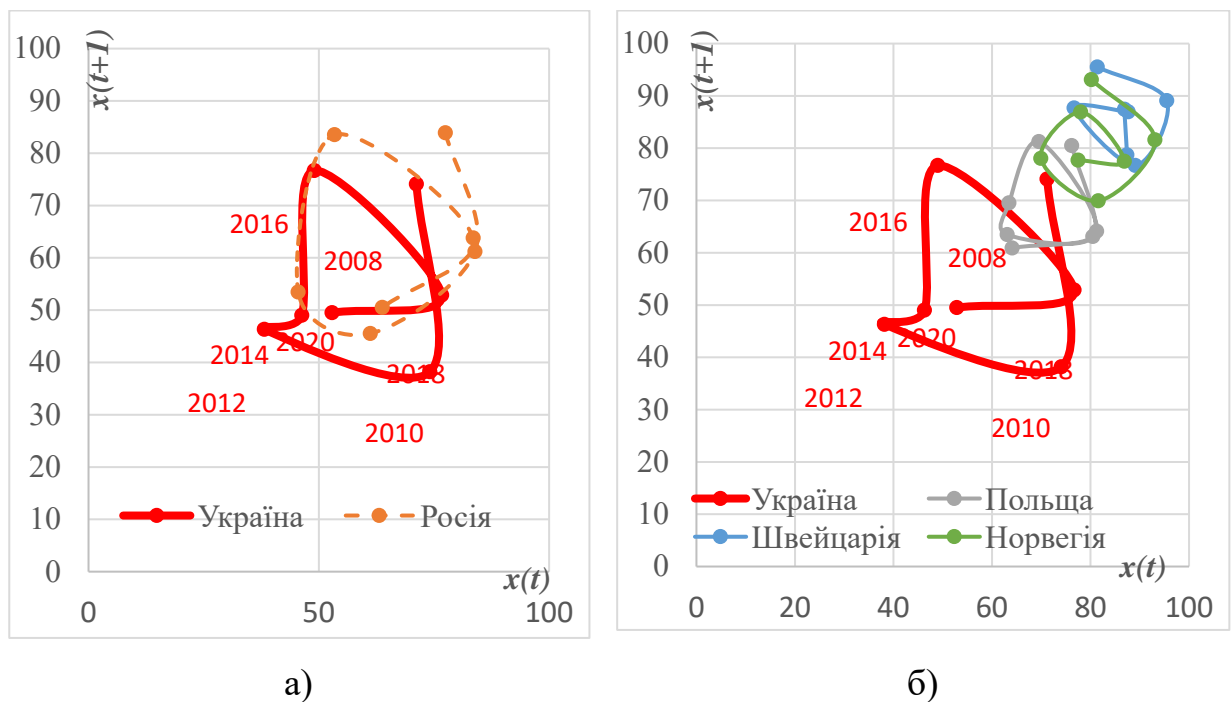


Рисунок 3.5 – Порівняння фазових портретів динаміки Індексів екологічної ефективності України та а) Росії; б) Польщі, Норвегії та Швейцарії

Джерело: побудовано автором на основі [22]

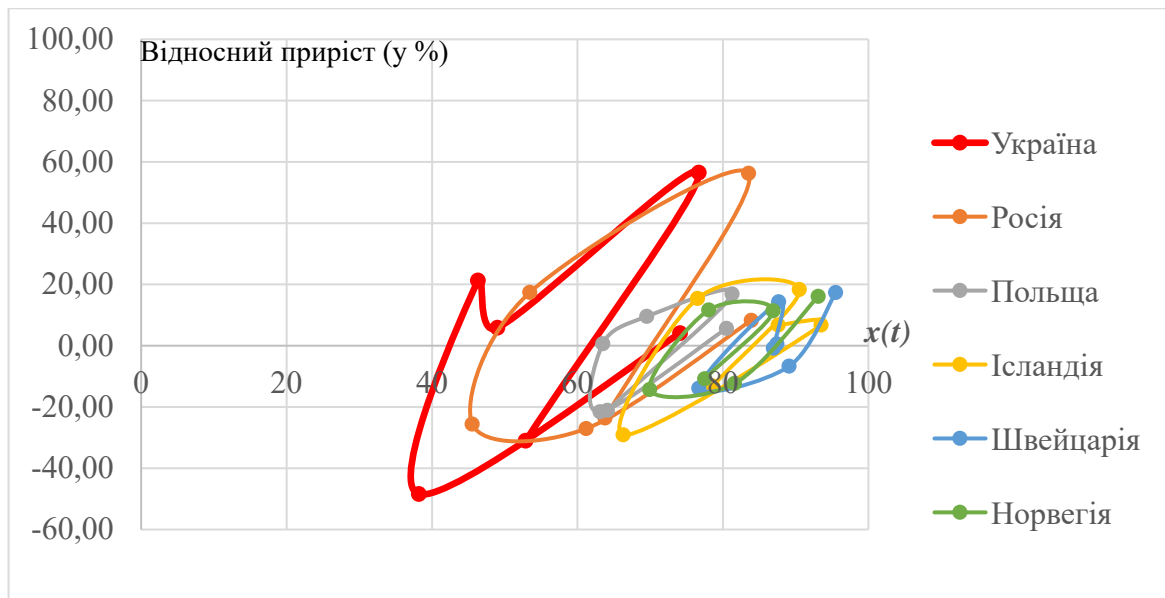


Рисунок 3.6 – Фазовий портрет динаміки Індексів екологічної ефективності України та 6 країн світу у просторі

Джерело: побудовано автором за даними [22]

З рис. 3.6 можна бачити, що більші коливання швидкості зростання також є характерними для країн, які мають менше значення Індексу (Україна та Росія). Причому, для України ці коливання належать інтервалу $[-48,5; 56,5]$, а для Росії – $[-27,1; 56,3]$. Це означає, що Україні за період, що розглядається (з 2006 р. по 2020 р.) були характерні більш різкі «зриви» з траєкторії поступального руху Індексу (тобто зменшення його значення).

Для інших країн, що розглядалися, виявлено, що швидкість зміни (зростання) Індексів екологічної ефективності належать до таких інтервалів:

Польща – $[-21,6; 16,9]$;

Ісландія – $[-29,1; 18,3]$;

Швейцарія – $[-13,9; 17,3]$;

Норвегія – $[-14,3; 16,1]$.

Порівняння виявлених інтервалів дає змогу дійти висновку, що зі зростанням Індексу у країн все тяжче виходить його підвищувати або хоча б утримувати на досягнутому рівні.

Перейдемо до дослідження другого індикатору сталого розвитку –

Індексу людського розвитку. Індекс людського розвитку (Human Development Index), розглянутий у п.1.2, вимірюється у 3 основних площинах: довготривале та здорове життя, доступ до знань, гідний рівень життя. Довге і здорове життя вимірюється середньою тривалістю життя. Рівень знань – середньою кількістю років навчання протягом життя у людей віком від 25 років, а доступ до навчання та знань - очікуваними роками навчання для дітей-першокласників [21].

Рівень життя вимірюється валовим національним доходом (ВНД) на душу населення в доларах постійної купівельної спроможності рівня 2011 року, конвертованих за коефіцієнтами переходу на паритет купівельної спроможності (ПКС) [21].

Для того, щоб проаналізувати та порівняти Індекс взято показники для 5 країн із низькими або середніми показниками, що знаходяться у кластері 1, за попередньо проведеним кластерним аналізом Індексу економічної свободи, а саме Україна, Росія, Індія та Пакистан, Таджикистан.

Для порівняння взято найвіддаленіший кластер 2, у якому знаходяться країни із високими та дуже високими показниками, а саме Швейцарія, Швеція, Нідерланди, Данія, Ірландія. На рис. 3.7 представлено динаміку Індексу за період 1991-2019 рр. для 5 країн, що потрапили до кластеру 1 (країни із середніми показниками).

Проаналізувавши наведений графік бачимо, що за період р 1991-2019 рр. серед всіх країн спостерігається позитивна тенденція зростання значення Індексу. Лідером є Росія із показником 0,824 в 2019 р. Україна має дещо нижчий показник і становить 0,779. Бачимо, що динаміка Індексу України повторює динаміку індексу сусідньої Росії, так само як схожі динаміка показників для сусідніх Пакистану та Індії.

Проте, стартове значення показника для України та швидкість його зростання є значно нижчими. Середня швидкість росту для України починаючи з 1997 р., коли спостерігається постійна тенденція до росту показника, становить 0,61%, для Росії – 0,73%.

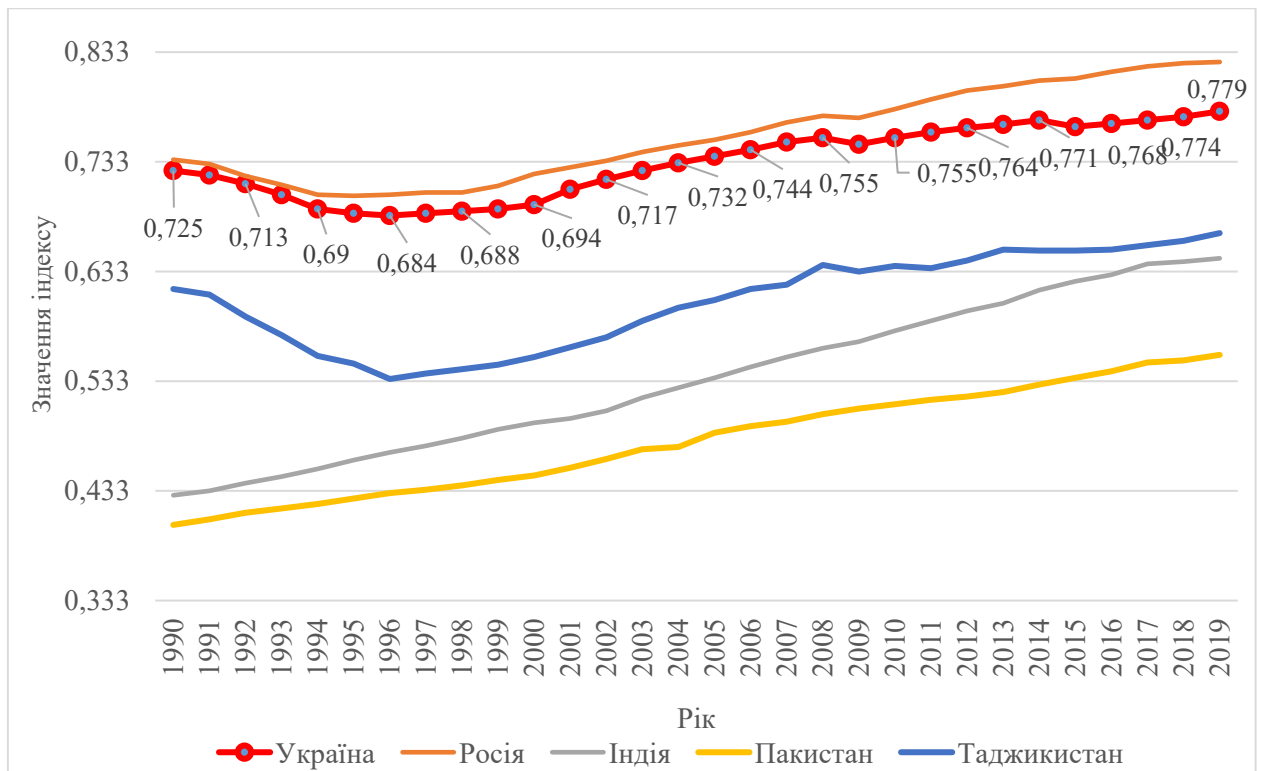


Рисунок 3.7 – Динаміка Індексу людського розвитку за 1990-2019 рр. для 5 країн 1 кластеру

Джерело: побудовано автором на основі [21]

Для України Росії та Таджикистану спостерігається однакове падіння показників у період з 1991-1996 рр., що пов'язане із тяжким становищем у країнах у зв'язку із виходом з СРСР та кризою. Падіння показника для України також спостерігаються у 2009 р., що пов'язано зі світовою економічною кризою, та 2015 р., що пов'язано зі складним політичним становищем у країні, проте падіння не є суттєвими і дорівнюють 0,6 та 0,5 % відповідно.

На рис. 3.8 представлено динаміку Індексу за період 1991-2019 рр. для 5 країн, що потрапили до кластеру 2 із найвищими показниками.

У 2019 р. найкращу позицію займає Швейцарія, що знаходиться на 2 місці у рейтингу країн за Індексом та має показник на рівні 0,995 вже 2 роки поспіль. Показник для країни є стабільно зростаючим і за період з 1990 р. було зафіксовано лише 1 випадок його падіння у 2014 р. на 0,004 од.

Незважаючи на різні стартові показники та значно менший показник для Ірландії у 1990 р., зараз все країни знаходяться на приблизно однаковому рівні,

що є близьким до 1, а отже можна казати про високий показник людського розвитку. Дійсно, для цих країн Індекс економічної свободи [29] має суміжні високі показники, що й Індекс людського розвитку, а саме високі показники у сфері фінансової свободи, свободи торгівлі та прав власності.

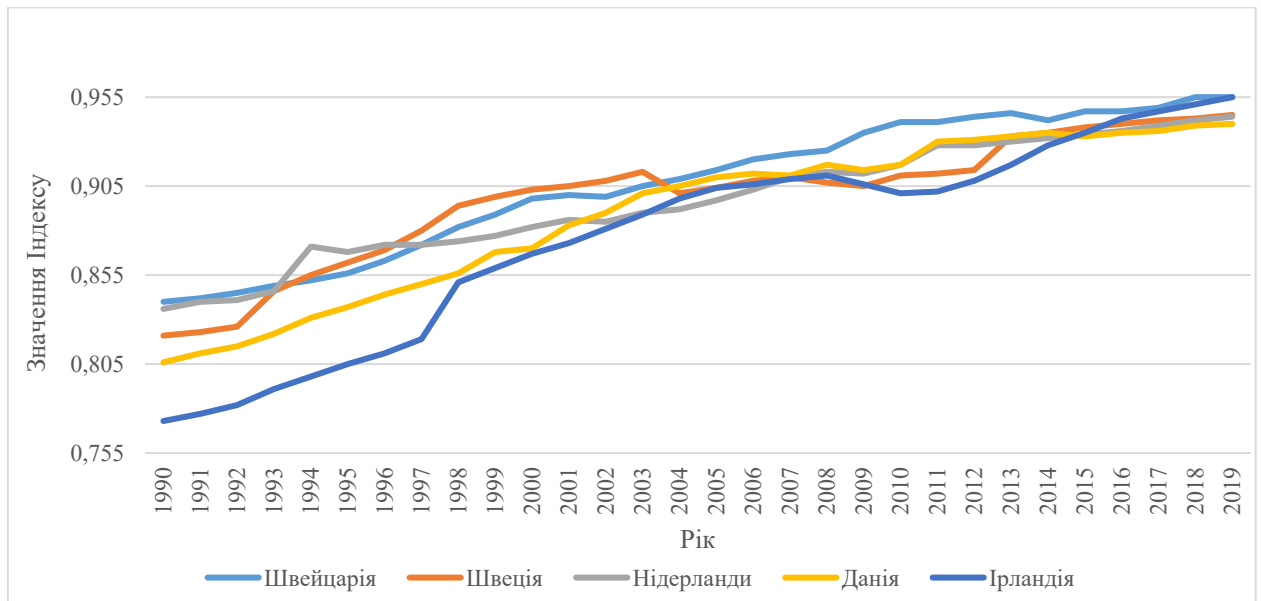


Рисунок 3.8 – Динаміка Індексу людського розвитку за 1990-2019 рр. для 5 країн 2 кластеру

Джерело: побудовано автором на основі [21]

Для переконання у отриманих висновках та отриманні нових знань щодо динаміки індикатору, що розглядається, проведемо фазовий аналіз динаміки.

На рис. 3.9 представлено наведено фазовий портрет динаміки Індексу людського розвитку за період 1990-2019 рр. у псевдофазовому просторі с координатами $(x(t), x(t + 1))$, $x(t)$ – значення Індексу людського розвитку в рік t .

З рис. 3.9 можна бачити, для України, Росії та Таджикистану спостерігаються подібні квазіцикли, які зумовлені падінням Індексу у період з 1991 по 1996 рр., що пов'язане із виходом з СРСР та кризою. Більш детально ці квазіцикли для України та Росії можна побачити на рис. 3.10.

Проте, якщо розглянути фазовий портрет у період після подолання кризи 90-х років, то можна констатувати, що для цього індексу фазова траєкторія

представляє (не завжди) стійкий перехідний процес до точкового атратора (точки (1,1)).

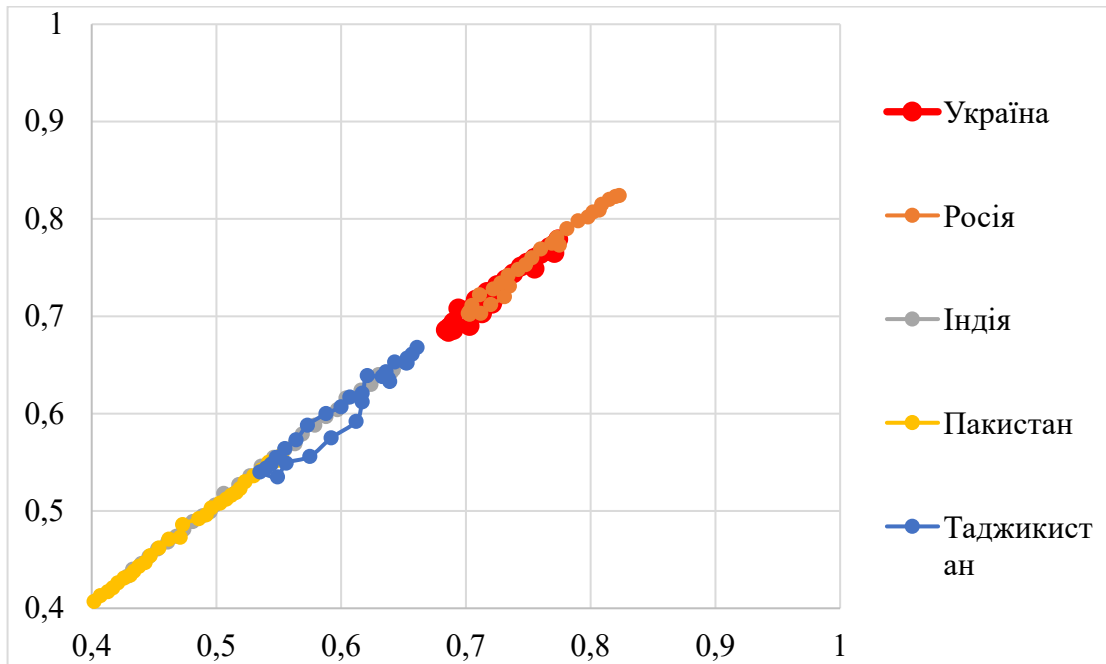


Рисунок 3.9 – Фазовий портрет динаміки Індексів людського розвитку країн кластеру 1 за 1990-2019 рр.

Джерело: побудовано автором

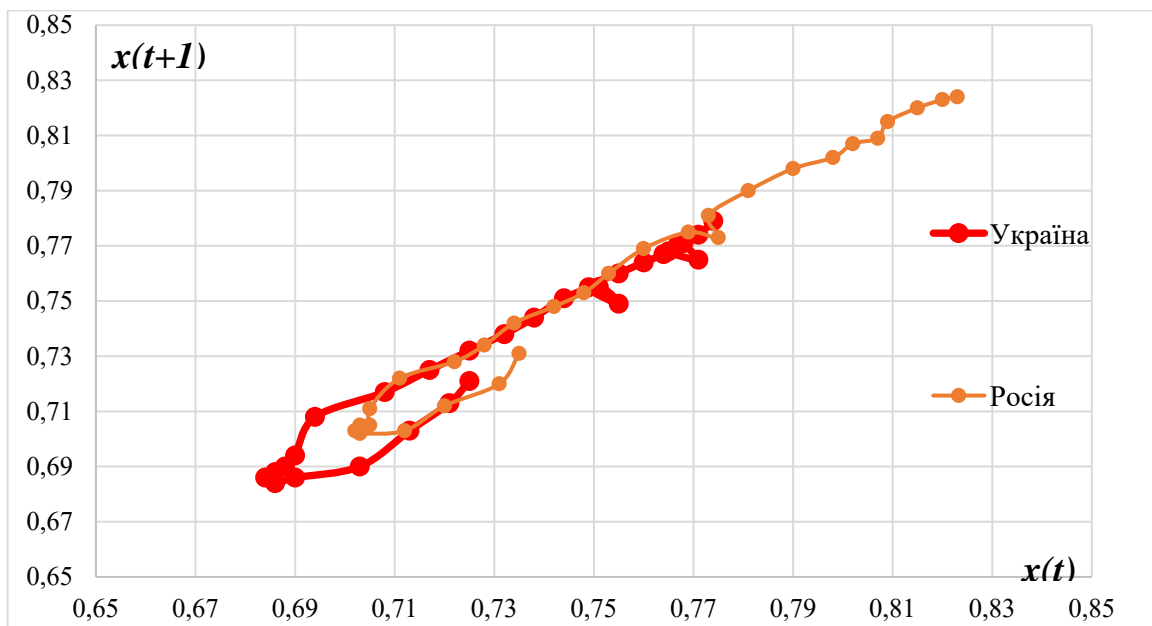


Рисунок 3.10 – Фазові портрети динаміки Індeksu людського розвитку для України та Росії за 1990-2019 рр.

Джерело: побудовано автором

Для Індексу людського розвитку країн, що належать до кластеру 2 фазова траєкторія представляє стійкий поступальний процес до точкового атрактора (точки (1,1)).

Проте характер швидкості цього процесу будемо спостерігати на базі побудови фазових портретів динаміки індексу у просторі $((x(t), y(t)))$, де $y(t) = (x(t + 1) - x(t)) / (x(t)) \cdot 100\%$ – відносний приріст зростання Індексу (або швидкість зростання, значення першої похідної) у %.

Розглянемо аналогічні фазові портрети у псевдофазовому просторі $(x(t), x(t + 1))$ для країн кластеру 2 (рис. 3.11).

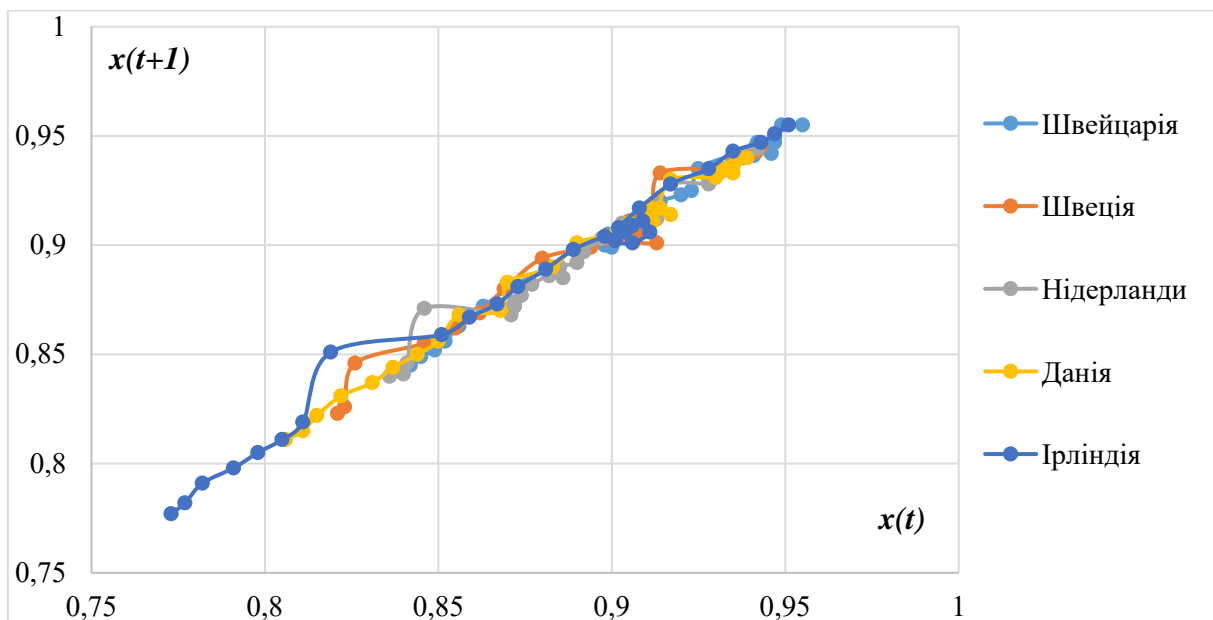


Рисунок 3.11 – Фазовий портрет динаміки Індексів людського розвитку країн кластеру 2 за 1990-2019 рр.

Джерело: побудовано автором

Фазовий портрет Індексу людського розвитку для країн з кластеру 1 представлений на рис. 3.12, а для країн з кластеру 2 – на рис. 3.13. З рис. 3.12 та 3.13 можна бачити, що від'ємна швидкість зростання (тобто зменшення) індексу є характерною для України, Росії та Таджикистану (з кластеру 1), та, як виключення, для Швеції (з кластеру 2). Фазова траєкторія інших країн також не є стійкою, проте для них можна виділяти тенденції – лінії тренду.

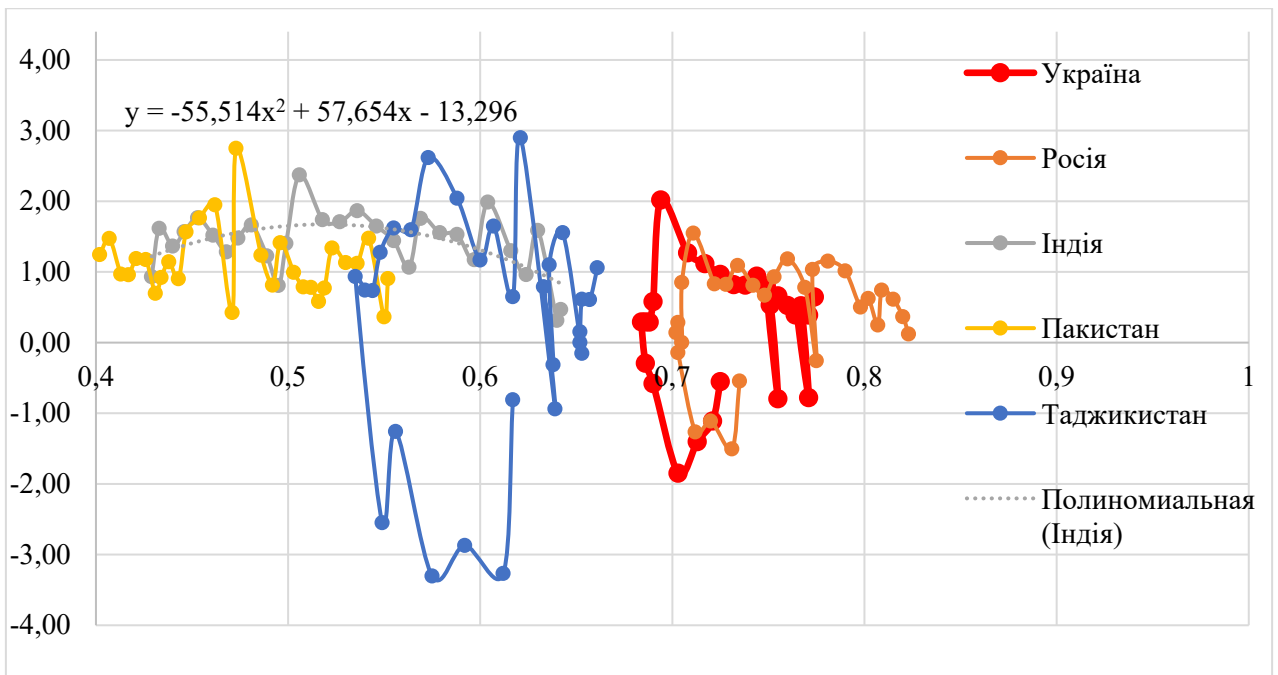


Рисунок 3.12 – Фазовий портрет динаміки Індексу людського розвитку країн з кластеру 1 у просторі $((x(t), y(t)))$ з 1990 р. по 2019 р.

Джерело: побудовано автором

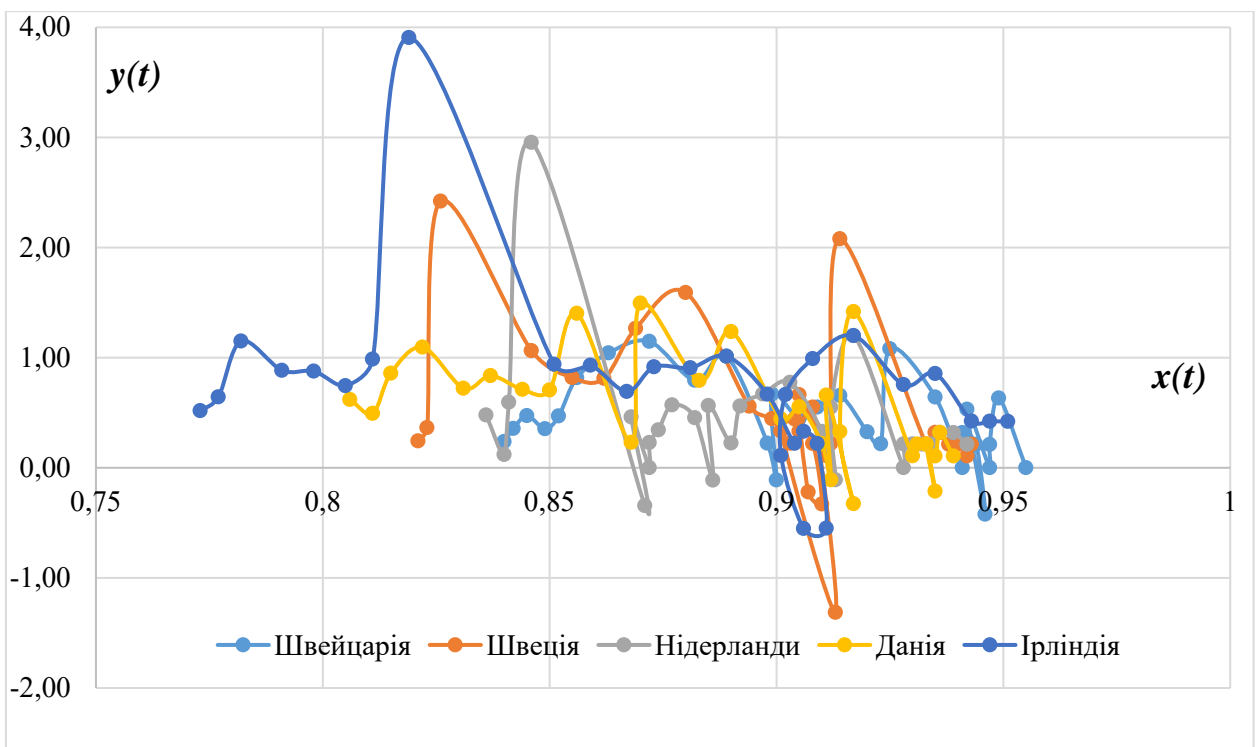


Рисунок 3.13 – Фазовий портрет динаміки Індексу людського розвитку країн з кластеру 2 у просторі $((x(t), y(t)))$ з 1990 р. по 2019 р.

Джерело: побудовано автором

Так, для Індії (країна з кластеру 1) можна отримати тренд для показника швидкості зростання Індексу людського розвитку виду:

$$y = -55,514x^2 + 57,654x - 13,296. \quad (3.1)$$

Коефіцієнт детермінації $(R^2) = 0,3204$ моделі (3.1) дорівнює 0,3204 що свідчить про тенденцію до уповільнення зростання Індексу людського розвитку для цієї країни.

Тенденція на уповільнення швидкості для зростання Індексу людського розвитку є очевидною для всіх розглянутих країн із кластеру 1 та кластеру 2, та зі збільшенням значення індексу швидкість зростає менше (можна казати про ефект насиченості), проте, наприклад, для Нідерландів (країна з кластеру 2). Таким чином, тренд для швидкості зростання Індексу людського розвитку має такий вид:

$$y = 73,597x^2 - 135,93x + 63,056. \quad (3.2)$$

Коефіцієнт детермінації (R^2) моделі (3.2) дорівнює 0,0859, що свідчить про можливість появи тенденції до пришвидшення зростання Індексу людського розвитку для цієї країни.

Аналогічна ситуація спостерігається із Україною. Фазовий портрет динаміки Індексу людського розвитку України у просторі $((x(t), y(t)))$ з 1997 р. по 2019 р. представлено на рис. 3.14. Спадний тренд швидкості зростання Індексу людського розвитку має лінійний вигляд:

$$y = -8,315x + 6,7313. \quad (3.3)$$

Коефіцієнт детермінації (R^2) моделі (3.3) дорівнює 0,1785, що є припустимим для тренду.

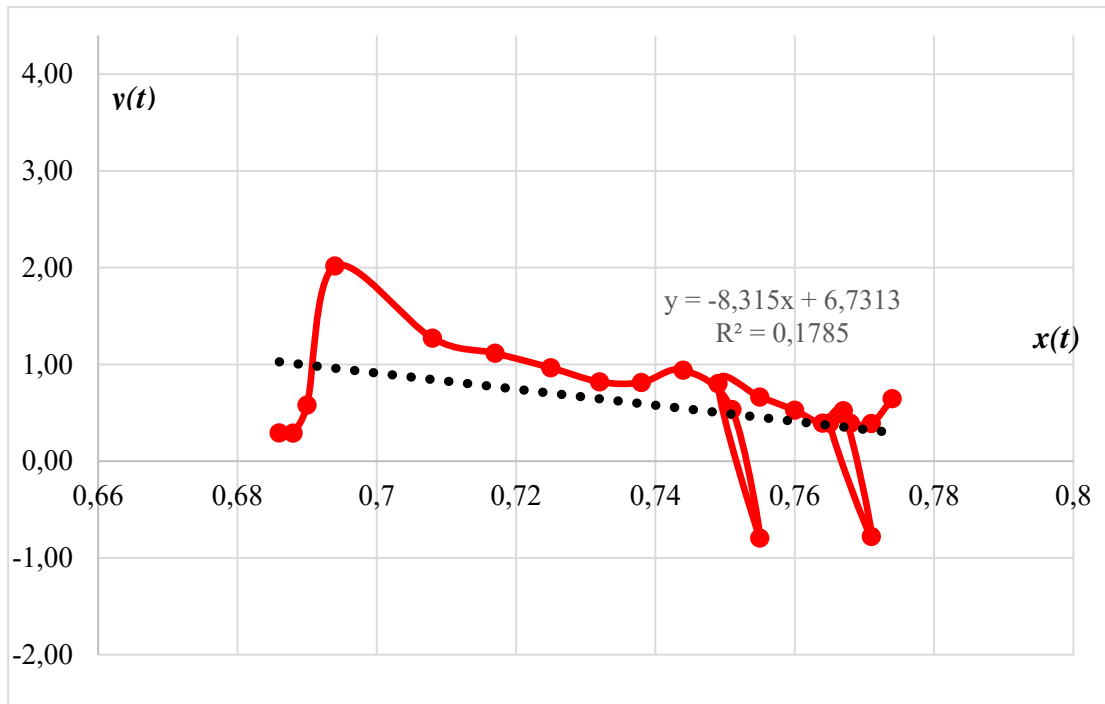


Рисунок 3.14 – Фазовий портрет динаміки Індексу людського розвитку України у просторі $((x(t), y(t)))$ з 1997 р. по 2019 р.

Джерело: побудовано автором

Таким чином, використання фазового аналізу дає змогу більш детально проаналізувати процеси, які відбуваються в Україні та інших країнах світу у сфері досягнення цілей сталого розвитку, виявити особливості динаміки різних індикаторів та скерувати увагу на розробку заходів щодо запобігання негативних явищ.

3.3 Аналіз можливості застосування прогнозних моделей для прогнозування індикатору «Індекс якості життя»

Для того щоб детальніше оцінити розглянутий у 1 розділі Індекс якості життя (Quality of Life Index), який в свою чергу складається з таких показників як Індекси купівельної спроможності, якості життя, забруднення і т.д, варто розглянути його у розрізі динаміки цих самих складових. Індекс відображає оцінку загальної якості життя за допомогою емпіричної формули, яка враховує індекс купівельної спроможності (чим вище – краще), індекс забруднення

(нижчий – краще), співвідношення ціни на житло та дохід (нижчий – краще), індекс витрат на життя (нижчий – краще), індекс безпеки (вище – краще), індекс охорони здоров'я (вище – краще), індекс часу руху транспортних поїздок (нижчий – кращий) та індекс клімату (вище – краще) [23].

Динаміку Індексу якості життя та його складових для України, а також її місце у рейтингу наведено на рис 3.15. Проаналізувавши динаміку бачимо, що постерігається тенденція зменшення індексу забруднення з 100,24 у 2012 р. до 65,08 у 2019 р. (зменшення забрудненості на 35%). З 2015 р. спостерігається стабільне підвищення індексу клімату (позитивна тенденція). Індекс витрат на життя у 2020 р. у порівнянні з 2012 р. зменшився на 35,8% (позитивна тенденція).

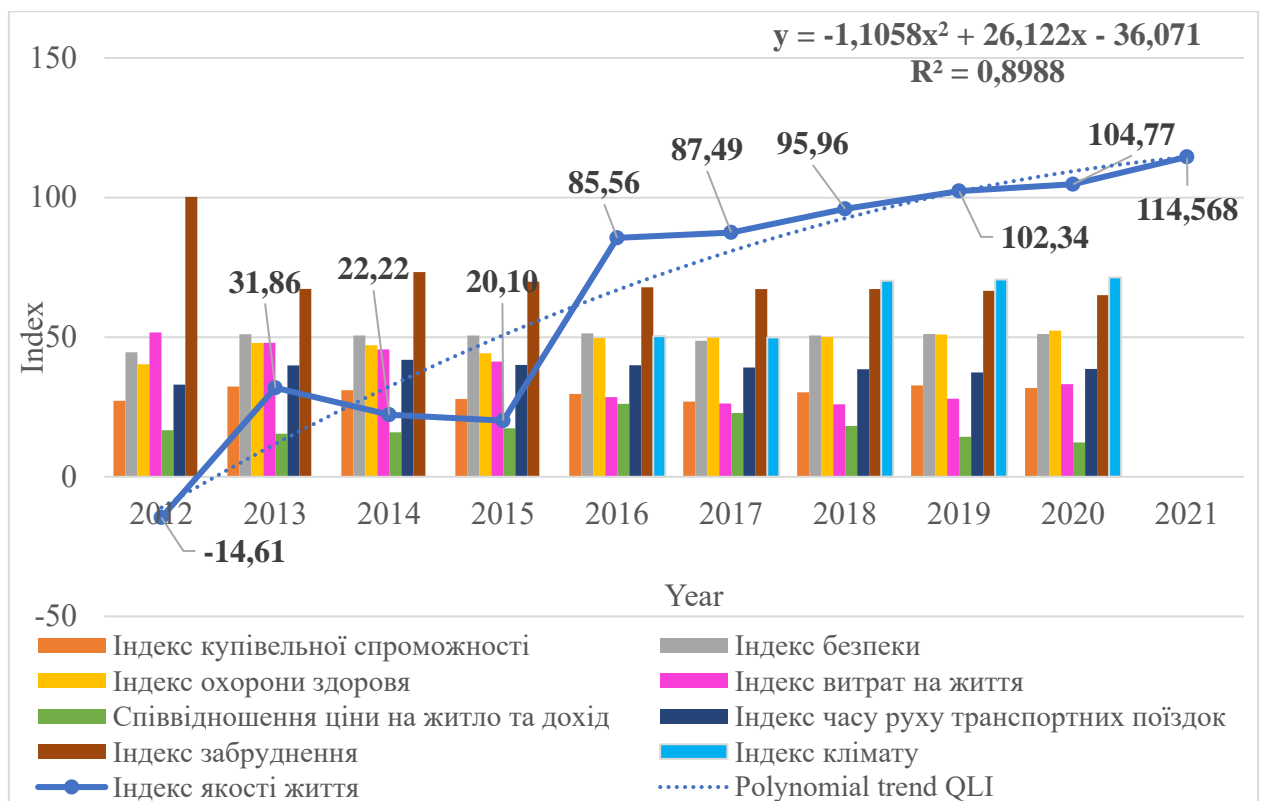


Рисунок 3.15 – Динаміка Індексу якості життя та його складових в Україні, 2012-2020 рр.

Джерело: побудовано автором за даними [23]

Досить низьким є індекс купівельної спроможності (коливається від 27,22 у 2012 р. до 31,8 у 2020 р.), навіть незважаючи на позитивну динаміку

його збільшення, середній темп приросту становить 0,03. Стабільно збільшується індекс охорони здоров'я та безпеки, що свідчить про позитивний вплив на життя населення реформ у цих сферах.

Значення самого Індексу якості життя зазнало спаду у 2014-2015 рр., що зумовлено важким політичним становищем та збройним конфліктом на сході країни. Загалом спостерігається позитивна динаміка, найбільші показники темпу приросту були у 2013 р. (3,18) та 2016 р (3,27).

В той же час не спостерігається позитивної динаміки стосовно просування України у рейтингу. це свідчить, що незважаючи на процес покращення якості життя всередині країни, він є повільним відносно інших країн, що не дозволяє Україні виходити на більш високі рейтингові позиції. Можна казати, що інші країни у рейтингу за рахунок швидших темпів приросту показника просуваються у рейтингу вище, залишаючи Україну позаду.

За допомогою поліноміальної трендової моделі (рис. 3.15) побудовано прогноз на 2021 р. за яким значення індексу збільшиться і складатиме 114,568. Проте, прогноз не можна вважати достовірним, через низку причин. По-перше, до листопада 2015 р. виконувались розрахунки без врахування індексу клімату. По-друге, формула для розрахунку Індексу змінювалась декілька разів. У період з листопада 2015 р. по липень 2017 р. до розрахунку додали індекс клімату, а також змінили ступінь впливу деяких індексів на загальний показник. Формула з липня 2017 р. по грудень 2017 р. була розрахована зі зменшенням впливу індексу витрат на життя. Сьогодні ж використовується така формула написана на Java:

$$\begin{aligned}
 index.main = & \text{Math.max}(0, 100 + purchasingPowerInclRentIndex / \\
 & 2.5 - (housePriceToIncomeRatio * 1.0) - costOfLivingIndex / 10 + \\
 & \quad safetyIndex / 2.0 + healthIndex / 2.5 - trafficTimeIndex / \\
 & 2.0 - pollutionIndex * 2.0 / 3.0 + climateIndex / 3.0) \quad (3.4)
 \end{aligned}$$

Для отримання достовірного прогнозного значення Індексу якості життя потрібно прогнозувати кожен індекс-складову окремо на наступний період, а потім розраховувати за формулою, що надана на веб сайті ресурсу, розраховувати загальний прогноз. Та знову ж таки, для кожного окремого індексу не вдалось підібрати метод прогнозування, що давав би точні значення. Також слід зауважити що кожного року формула розрахунку індексів-складових та ступінь їх впливу на Індекс якості життя також змінюється. Отже, точний прогноз значення Індексу на наступні періоди побудувати за цими показниками неможливо.

ВИСНОВКИ

Сталий розвиток є провідною концепцією, якою керується сучасний світ. Перехід на її принципи є обов'язковим для будь-якої країни, а особливо для малорозвинених країн та країн, що розвиваються, адже, як правило, для них характерними є високий рівень забруднення, нестабільність економічного становища, низький рівень соціальної свідомості.

У роботі проаналізовано теоретичні основи, історію розвитку та впровадження концепції сталого розвитку, наведена характеристика цілей сталого розвитку та індикаторів їх досягнення.

У результаті необхідно констатувати, що на міжнародному рівні визначено індикатори сталого розвитку, що характеризують стан реалізації концепції на рівні кожної країни, вже накопичена необхідна база для їх аналізу та прогнозування. Тому, метою цієї роботи став аналіз та моделювання динаміки індикаторів сталого розвитку України та її порівняння з іншими країнами світу.

Для аналізу поточного стану впровадження цілей сталого розвитку в Україні та динаміки використано статистичні дані звіту Національних цілей сталого розвитку до 2030 р., та, зважаючи на їх короткостроковість, проаналізовано також найвідоміші індикатори ООН для оцінки економічної, екологічної та соціальної сфер, а саме Індекс глобальної конкурентоспроможності, Індекс екологічної ефективності, Індекс якості життя, Індекс економічної свободи та Індекс людського розвитку.

Аналіз значень індикаторів та їх місця у світових рейтингах дає змогу дійти висновку, що на поточному етапі Україна не займає високих позицій, проте постало завдання проаналізувати поведінку індикаторів у динаміці, щоб виявити яким є характер їх змін у часі.

Для аналізу динаміки індексів та порівняльного аналізу показників для України та інших країн більш детально розглянуто такі індекси як Індекс економічної свободи (із застосуванням методу кластерного аналізу), Індекс

екологічної ефективності та Індекс людського розвитку (із застосуванням фазового аналізу).

Вихідними даними для кластерного аналізу Індексу економічної свободи є значення самого індексу та його 12 складових для 186 країн світу за 2020 р.

В результаті виділено 8 кластерів. Україна потрапила до найбільшого (35 країн) кластеру 1. Країнам цього кластеру 1 притаманні високі показники свободи торгівлі, монетарної свободи, свободи бізнесу (позитивні показники), але, в той же час, високим є показник податкового тягаря.

Адекватність результатів застосування кластерного аналізу підтверджується співпадінням країн, що потрапили до одного кластеру зі списком країн що знаходяться в одному з 5 класів, розрахованих за методологією ООН. За цією методикою (за розрахунками Індексу економічної свободи) Україна та Росія, Молдова, Білорусь, Таджикистан, Кенія, Пакистан, Індія, Лаос та інші знаходяться у класі країн зі здебільшого не вільною економікою (значення Індексу – 50–59,9) та за розрахунками кластерного аналізу, проведеного в цій роботі, належать до одного кластеру – кластеру 1.

Наступний показник – Індекс екологічної ефективності (з 2006 р. по 2020 р.) – було досліджено із застосуванням методу фазового аналізу для України у порівнянні з сусідніми Росією, Польщею, а також світовими лідерами – Ісландією, Норвегією та Швейцарією. Аналіз фазових портретів у псевдофазовому просторі дає змогу дійти висновку, що динаміка Індексу екологічної ефективності в цих країнах представляє усталену динаміку, яка характеризується значною повторюваністю (квазіциклами). Очевидно, що атрактором цієї динаміки є точка з найбільшим значенням Індексу, до якої прагнуть фазові траєкторії всіх країн світу. Аналіз швидкості зростання виявив, що для України, як і для інших країн, які мають менше значення Індексу, є характерними квазіцикли та більш різкі «зриви» з траєкторії поступального руху Індексу (тобто зменшення його значення).

Фазовий аналіз Індексу людського розвитку (1990-2019 рр.) виявив

наявність квазіциклу у фазовому портреті, зумовлений виходом з СРСР та кризою. Після подолання кризи 90-х років фазова траєкторія цього індексу представляє (не завжди) стійкий перехідний процес до точкового атратора. Для Індексу людського розвитку країн, що належать до кластеру 2 фазова Також для України та інших розглянутих країн виявлено тенденцію на уповільнення швидкості зростання Індексу людського розвитку, що можна пов'язати в тому числі з пандемією COVID-19.

Для Індексу якості життя за допомогою поліноміальної трендової моделі було побудовано прогноз на 2021 р. Проте, цей прогноз не можна вважати достовірним, через низку причин: до листопада 2015 р. виконувались розрахунки без врахування індексу клімату, формула для розрахунку Індексу змінювалась декілька разів із додаванням нових складових та зміною значущості кожної із них.

Для отримання достовірного прогнозного значення Індексу якості життя потрібно прогнозувати кожен індекс-складову окремо на наступний період (слід зауважити що кожного року формула розрахунку індексів та ступінь їх впливу на Індекс якості життя також змінюється), і лише потім розраховувати загальний прогноз. Проте це залишається перспективою для подальших досліджень.

Таким чином, використання нових сучасних математичних методів – кластерного аналізу та фазового аналізу – дає змогу більш детально проаналізувати процеси, які відбуваються в Україні та інших країнах світу у сфері досягнення цілей сталого розвитку, виявити особливості динаміки різних індикаторів та скерувати увагу на розробку заходів щодо запобігання негативних явищ.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Білорус О. Г., Мацейко Ю. М. Глобальна перспектива і сталий розвиток : (Системні маркетинг. досл.). Київ : МАУП, 2005. 492 с.
2. Parkin Sara. Learning and Skills for Sustainable Development: Developing sustainability literate Society: guidance for higher education institutions. London : Forum for the Future, 2004. URL: <https://www.worldcat.org/title/learning-and-skills-for-sustainable-development-developing-a-sustainability-literate-society-guidance-for-higher-education-institutions/oclc/70821046> (дата звернення: 26.08.2021).
3. Abrahamson, K. V. (1997). Paradigms of sustainability. In S. Sörlin, (ed.), *The road towards sustainability, A historical perspective, A sustainable Baltic Region, The Baltic University programme*, (pp. 30-35). Uppsala University.
4. Добровольський В. В. Екологічні знання : навч. посіб. для студ. вузів. Київ : Професіонал, 2005. 304 с.
5. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию. Рио-де-Жанейро, 3–4 июня 1992 г. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата звернення: 26.08.2021).
6. Багров Н. В. Региональная политика устойчивого развития. Киев : Лыбидь, 2002. 256 с.
7. Буркинский В. Б., Степанов В. Н., Харичков С. К. Экономико-экологические основы регионального природопользования и развития. Одесса : Феникс, 2005. 575 с.
8. Нуртдинов Р. М., Нуртдинов А. Р. От теории экономического роста к концепции устойчивого развития: вопросы переосмысления. *Вестник Казанского технологического университета. Экономика и бизнес*. 2012. № 15(5). С. 178–184. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-teorii-ekonomicheskogo-rosta-k-kontseptsii-ustoychivogo-razvitiya-voprosy-pereosmysleniya> (дата звернення: 27.08.2021).
9. Подпругин М. О. Устойчивое развитие региона: понятие, основные

підходи і фактори. 2012. № 24(222). С. 214–221. URL: <http://www.creativeconomy.ru/articles/27100/> (дата звернення: 28.08.2021).

10. Ханова О. В., Скібіна С. О. Сталій розвиток країн ЄС: методика й індикатори оцінювання. *Проблеми економіки*. 2017. № 3. С. 20–32.

11. Цвикилевич А. В. Совершенствование управления развитием муниципального образования. Москва : Академия естествознания, 2006. 138 с.

12. Scutaru L. Economic Development Versus Sustainable Development. URL: <http://ecoforumjournal.ro/index.php/eco/article/view/19> (дата звернення: 28.08.2021).

13. Зайцева Л.О. Складові концепції сталого розвитку. *Електронний журнал «Ефективна економіка»*. 2019. № 11. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7401> (дата звернення: 29.08.2021).

14. Markandya A., Harou P., Bellu L., Cistulli V. Environmental Economics for Sustainable Growth : A Handbook for Practitioners. Northampton : Edward Elgar Publishing, 2014. 106 с.

15. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року. URL: https://www.undp.org/content/dam/ukraine/docs/SDGreports/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf (дата звернення: 29.08.2021).

16. Цілі сталого розвитку. URL: <https://me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=938d9df1-5e8d-48cc-a007-be5bc60123b8&tag=TSiliStalogoRozvitku> (дата звернення: 29.08.2021).

17. Цілі сталого розвитку: Україна – 2020 рік : моніторинговий звіт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/csr_prezent/ukr/st_rozv/publ/publ.html (дата звернення: 29.08.2021).

18. Asia-Pacific SDG Gateway. URL: <https://data.unescap.org> (дата звернення: 29.08.2021).

19. The Global Competitiveness Report 2019. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата звернення: 30.08.2021).

20. Human Development Indicators and Indices: 2018 Statistical Update

Team. URL: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf (дата звернення: 30.08.2021).

21. Human development Data Center. URL: <http://hdr.undp.org/en/data#> (дата звернення: 30.08.2021).

22. Environmental Performance index. URL: <https://epi.envirocenter.yale.edu/epi-country-report/ukr> (дата звернення: 30.08.2021).

23. Quality of life Index. URL: https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp?title=2021 (дата звернення: 30.08.2021).

24. Надоша О. В. Теоретико-методологічний аналіз сталого розвитку у контексті сучасних дослідницьких підходів. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2011. № 10. URL: <http://www.dy.nauka.com.ua/?op=1&z=341> (дата звернення: 30.08.2021).

25. Turcotte D. *Fractals and Chaos in Geology and Geophysics*. Cambridge Univ. Press, 1997. 398 p. (Second Edition).

26. Барлыбаев Х. А. Глобализация: за и против устойчивого развития? Москва : Изд-во РАГС, 2006. 262 с.

27. Reduction and predictability of natural disaster : Proc. of the workshop, January 5-9, 1994 in Santa Fe, New Mexico. Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1996. 304 p.

28. Караєва Н. В., Варава І. А. Еколого-економічна оптимізація виробництва: методи та засоби кластерного аналізу : метод. вказ. до викон. лабор. робіт для студ. напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки», програм профес. спрямування «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг». Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 36 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15376/1/Klasternyi_analis.pdf (дата звернення: 03.09.2021).

29. Heritage Index 2019. URL: https://ueff.org/images/UEFF/content/indices/heritage/heritage_index_2019.pdf (дата звернення: 03.09.2021).

30. Максишко Н. К. Моделювання економіки методами дискретної нелінійної динаміки : монографія. Запоріжжя : Поліграф, 2009. 416 с.

31. Актуальні питання гуманітарних наук: міжвуз. зб. наук. пр. молодих

вчен. Дрогоб. держ. пед. ун-ту ім. Івана Франка / [ред.-упоряд. В. Ільницький, А. Душний, І. Зимомря]. Дрогобич: Вид. дім «Гельветика», 2019. Вип. 24. Том 2. 212 с. URL: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua> (дата звернення: 05.09.2021).

32. Фазовий аналіз часового ряду. URL: <https://studfile.net/preview/7396323/page:12/> (дата звернення: 10.09.2021).

33. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних : підручник. Київ : Знання, 2010. 821 с.

34. Index Of Economic Freedom Methodology. URL: https://www.heritage.org/index/pdf/2021/book/02_2021_IndexOfEconomicFreedom_METHODODOLOGY.pdf (дата звернення: 10.09.2021).

ДОДАТОК А

Національні цілі сталого розвитку України



Джерело: [15]

ДОДАТОК Б

Значення Індексу глобальної конкурентоспроможності у 2020 р.

Номер у рейтингу	Країна	ІГК
1	Сінгапур	84,8
2	США	83,7
3	Гонг Конг	83,1
4	Норвегія	82,4
5	Швейцарія	82,3
6	Японія	82,3
7	Германія	81,8
8	Швейцарія	81,2
9	Велика Британія	81,2
10	Данія	81,2
84	Шрі Ланка	57,1
85	Україна	57,0
86	Молдова	56,7
140	Ємен	35,5
141	Чад	35,1

Джерело: укладено автором за даними [19]

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 - Рейтинг країн за Індексом економічної свободи 2020 р.

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
1	Hong Kong	90,2	93,3	75,3	83,8	93,1	90,3	100	96,4	89,2	86,4	95	90	90	Категорія 2
2	Singapore	89,4	97,4	92,4	95,1	90,4	90,7	80	90,8	91	85,3	94,8	85	80	Категорія 2
3	New Zealand	84,4	95	83,5	96,7	71	50,4	98,6	91	86,7	87,5	92,4	80	80	Категорія 2
4	Switzerland	81,9	85,3	82	88	70,5	64,8	96,3	75,4	72,5	85,2	87,4	85	90	Категорія 2
5	Australia	80,9	79,1	86,5	79,9	62,8	60,1	86,2	88,3	84,1	86,6	87,6	80	90	Категорія 2
6	Ireland	80,5	85,8	68,4	78	76,3	77,4	89	83,1	75,3	87	86	90	70	Категорія 2
7	United Kingdom	78,9	92,3	85,9	83,8	64,7	48,2	68,6	92,9	73,5	81,2	86	90	80	Категорія 2
8	Canada	77,7	87	69,4	84,6	76,8	51,3	83,1	81,9	73,7	77,2	86,8	80	80	Категорія 2
9	United Arab Emirates	77,6	81,8	87,1	78,8	99,2	68,8	88,9	79,9	81,1	80,9	84,4	40	60	Категорія 7
10	Taiwan	77,3	85,4	70,1	69,2	75	90,6	91,6	93,2	60,9	84,4	87	60	60	Категорія 7
11	Iceland	77,1	87,4	63,8	83,8	72,7	44	96,7	88,4	64,1	81,7	87	85	70	Категорія 2
12	United States	76,8	79,3	78,6	77,4	75,1	57,1	53,1	83,8	89,4	76,6	86,6	85	80	Категорія 2
13	Netherlands	76,8	88	74,7	89,1	51,6	42,9	93,3	81,4	60,3	84	86	90	80	Категорія 2

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
14	Denmark	76,7	86,2	77,8	85,8	42	14,4	96,7	90,7	86,4	84,1	86	90	80	Категорія 2
15	Estonia	76,6	81,5	76	73,1	79,9	51,1	99,8	75,3	57,2	79,6	86	90	70	Категорія 2
16	Georgia	75,9	65,9	54,6	58,5	87,1	73,6	93,9	85,8	76,6	76	88,6	80	70	Категорія 7
17	Luxembourg	75,9	83	72,4	85,8	65,4	46,6	98,9	68,8	45,9	82,6	86	95	80	Категорія 2
18	Chile	75,4	68,7	56,3	62,3	77,3	81	89	76,6	65	84,5	88,8	85	70	Категорія 7
19	Sweden	75,2	89,5	84	88	43,2	26,7	96,6	88	53,9	82	86	85	80	Категорія 2
20	Finland	74,9	89,6	81,2	92,5	66,8	7,2	86,4	89,4	50,3	84,8	86	85	80	Категорія 2
21	Lithuania	74,2	73,6	61,2	47,8	86,4	65,1	97,3	75,2	63,6	84,6	86	80	70	Категорія 2
22	Malaysia	74,0	84,1	68,2	55,4	85,6	83,2	82,4	83,9	74,4	78,6	82	60	50	Категорія 7
23	Czech Republic	73,7	74,8	47,6	52,1	82,6	52,1	97,6	72,4	78,1	81,5	86	80	80	Категорія 2
24	Germany	73,5	79,9	75,4	81,3	60,8	42,3	91,8	83,3	52,8	77,9	86	80	70	Категорія 2
25	Mauritius	73,0	69,5	62,1	40,3	92,1	80,3	73,6	79,8	60,8	79,4	88,4	80	70	Категорія 7
26	Norway	73,0	86,1	81,2	92,3	57,4	25,3	97,3	89,4	53,7	75,4	83,2	75	60	Категорія 2
27	Israel	72,8	80	73,4	67,9	61,9	52,4	85,3	71,4	65,1	86,2	84,4	75	70	Категорія 2
28	Qatar	72,6	64,5	60	77,4	99,7	56,8	94	71,2	65,9	78,4	83,2	60	60	Категорія 7

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
29	South Korea	72,3	79,3	57,5	50,5	64,2	68,6	96,8	91,3	57,4	82	80,4	70	70	Категорія 7
30	Japan	72,1	84,1	68,5	78	68,2	55	55,7	80,5	79	85,9	80	70	60	Категорія 7
31	Austria	72,0	84,2	71,3	77,4	50,5	24,5	85,5	74,9	68,7	81,5	86	90	70	Категорія 2
32	Rwanda	71,1	72,2	83,2	67,9	79,8	79,4	86,3	56,2	82,2	76,1	70,4	60	40	Категорія 7
33	Macedonia	71,1	65,1	60,7	44,7	91,8	70	82,9	80,2	71,5	78,7	82	65	60	Категорія 7
34	Macau	71,0	60	60	33,2	77,1	90,4	100	60	50	76,5	90	85	70	Категорія 7
35	Latvia	70,4	67,3	48,4	35,5	77	57,1	96,9	77,5	73,3	81,1	86	85	60	Категорія 7
36	Botswana	69,5	58,1	45,7	52,4	82,7	65,9	94,6	68,7	68,2	78,8	83,8	65	70	Категорія 7
37	Bulgaria	69,0	62,5	41,9	35,1	90,2	63,9	98,8	62,7	68,4	88	86	70	60	Категорія 7
38	Saint Lucia	68,7	65,9	63,8	50,3	76,2	79,3	81,3	76,3	69,2	83,9	73,2	65	40	Категорія 7
39	Jamaica	68,6	60,7	49,2	45	80,2	76	80	78	73,6	82,6	68,4	80	50	Категорія 7
40	Uruguay	68,6	68,3	58,9	69,2	77,2	67,5	69,9	74,3	71,9	72,9	78,6	85	30	Категорія 7
41	Malta	68,6	69,8	50,4	50,3	64,2	56,1	94,5	67,1	61,3	78,2	86	85	60	Категорія 7
42	Romania	68,6	66,7	51,9	39,8	89,7	69	89,3	63,1	64,5	82,7	86	70	50	Категорія 7
43	Thailand	68,3	53,7	45,9	36,4	81,3	85,8	96,5	82,5	63,9	75,2	83	55	60	Категорія 6

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
44	Cyprus	68,1	73,1	48,1	43,7	74,9	55,2	80,3	76,9	59,5	84	86	75	60	Категорія 8
45	Peru	67,8	56,1	34	31,8	80,6	86,1	88,5	67,8	63,5	83,9	86,4	75	60	Категорія 8
46	Poland	67,8	62,3	44	49,8	74,9	48,8	86,4	65,4	63,9	82,1	86	80	70	Категорія 8
47	Armenia	67,7	57,2	46,3	38,6	84,7	79	53	78,3	71,4	77,8	80,8	75	70	Категорія 8
48	Belgium	67,3	81,3	61,6	72,5	47,1	15,2	73,4	78,1	61	76,1	86	85	70	Категорія 2
49	Colombia	67,3	59,2	34,3	33,5	74,3	75	79,2	71,4	78,5	75,6	76	80	70	Категорія 6
50	Panama	67,2	60,4	30,1	34,1	85	85,3	91,3	73,6	43,4	79,4	79,2	75	70	Категорія 8
51	Kosovo	67,0	57,2	53,5	44,7	92,5	77,7	96	73,8	64,9	78,3	70,8	65	30	Категорія 6
52	Albania	66,5	54,8	30,6	40,4	86,3	73,9	80,6	69,3	52,7	81,5	87,8	70	70	Категорія 8
53	Jordan	66,5	58,4	52,6	50,3	91,4	73,4	60,6	61,8	52,7	85	81,4	70	60	Категорія 8
54	Bahrain	66,4	63,5	50,7	53,6	99,7	62,7	3,7	71,4	71,1	81,6	83,8	75	80	Категорія 8
55	St. Vincent and The Grenadines	65,8	36,5	63,8	50,5	71,2	74,3	85	76,5	73,5	82,2	66,6	70	40	Категорія 6
56	Indonesia	65,8	52,2	53,5	39,5	83,7	91,4	88,1	69,3	49,3	77,4	79,8	45	60	Категорія 6
57	Spain	65,7	72,9	51,4	51,9	62,3	46,2	51,1	66,8	57,8	87,5	86	85	70	Категорія 2
58	Slovenia	65,5	76,4	46,5	53,6	58,4	38,3	82,6	79,3	61,2	83,6	86	70	50	Категорія 8

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
59	Kazakhstan	65,4	59,3	56,1	40,3	93,4	83,7	41	73,9	86,2	70,9	80	50	50	Категорія 6
60	Azerbaijan	65,4	59,1	53,1	44,7	87,5	59,5	89,4	69,5	63,9	63	74,6	60	60	Категорія 1
61	Costa Rica	65,3	58,3	54	54,5	79,2	88,4	42,5	67,2	55,2	83,2	81,4	70	50	Категорія 8
62	Portugal	65,3	71,5	64,3	59,5	59,9	35,6	69,8	79,7	44,3	83	86	70	60	Категорія 8
63	Brunei	65,1	64	56	43,7	90,7	59,9	20	80,2	90,8	76,5	84	65	50	Категорія 6
64	Hungary	65,0	60,9	45,2	35,3	78,6	31,7	85	61,1	64,7	81,8	86	80	70	Категорія 8
65	Slovakia	65,0	68,5	37,2	37,7	78,6	46,1	87,2	61,3	53,4	78,6	86	75	70	Категорія 8
66	Mexico	64,7	59,1	34,9	26,3	75,8	78,2	83,2	67,8	58,6	75,9	81,4	75	60	Категорія 3
67	Barbados	64,7	52,9	59,9	53,8	70,1	65	79,5	69,8	59,9	78,3	56,6	70	60	Категорія 6
68	Turkey	64,6	55,8	49,8	41,2	76,4	65,1	92,2	66	49,2	70	79,6	70	60	Категорія 6
69	Serbia	63,9	50,1	44,8	37,2	82	45,1	90,1	72,9	67,4	80	77	70	50	Категорія 6
70	Philippines	63,8	48,7	36,4	30,9	76,9	88,7	97,1	61,3	57,9	69,6	78,2	60	60	Категорія 3
71	France	63,8	82,5	66,1	67,9	48,4	3,9	64,9	81,2	45,2	79,1	81	75	70	Категорія 2
72	Dominica	63,6	49,2	63,8	54,5	72,1	53,5	84,7	70,7	60,4	85,7	68,2	70	30	Категорія 6
73	Cabo Verde	63,1	44,1	49	43,7	76,4	71,2	59,7	65,2	55,7	84,1	68,2	80	60	Категорія 8

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
74	Bhutan	62,9	62,5	55,4	54,5	83	71,6	77,6	68,7	79,5	72,6	79,4	20	30	Категорія 6
75	Morocco	62,9	57,2	47,1	39,2	72,2	72,7	66,9	70,3	33,1	83,5	77,4	65	70	Категорія 8
76	The Bahamas	62,9	42,2	46,9	43,7	97,3	86,8	65,7	68,5	67,5	78,1	47,8	50	60	Категорія 6
77	Guatemala	62,6	40,3	32,3	26,4	79,2	95,6	96,2	53,6	48,7	77	82,2	70	50	Категорія 3
78	Côte d'Ivoire	62,4	40,9	47,8	38,1	77,5	83,9	74,3	61	52,5	74,2	73,6	75	50	Категорія 3
79	Kyrgyz Republic	62,3	49,9	27,9	27,2	94,1	54,2	78,4	73,4	79,8	74,4	78,6	60	50	Категорія 6
80	Italy	62,2	71,7	49,8	43,7	55,6	26,5	71,3	71,7	51,1	84	86	85	50	Категорія 8
81	Fiji	62,2	67,3	42,9	23,4	81,1	71,7	82,4	63	72,9	73,5	62,8	55	50	Категорія 6
82	Samoa	62,2	53,8	31	37,7	79,9	62,3	93,6	77	78,2	83,5	63,8	55	30	Категорія 6
83	Bosnia and Herzegovina	61,9	40,2	37,9	30,2	84,3	46,1	96,6	49,7	67	83,1	82,6	65	60	Категорія 6
84	El Salvador	61,8	37,6	29,1	23,4	78,1	86,3	81,9	57,2	53,1	79	81,4	75	60	Категорія 3
85	Paraguay	61,8	39,5	30	25,5	96,3	78,9	96,3	61,5	29,2	72,8	76,6	75	60	Категорія 3
86	Croatia	61,4	66	42,9	38,6	66,4	33,4	85,4	60,7	44	78,5	86	75	60	Категорія 8
87	Seychelles	61,4	58,2	37,5	39,2	76,3	60,3	92	63,3	63,2	80	81,4	55	30	Категорія 8
88	Oman	61,0	58,1	51,6	53,8	97,8	32,5	16,1	75,2	57,3	77,7	87	65	60	Категорія 8

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
89	Dominican Republic	61,0	50,6	18,1	23,2	84,6	90,3	89,9	51,9	57,6	79,7	75,8	70	40	Категорія 3
90	Kuwait	60,8	52,9	43,3	35,3	97,7	17,3	99,1	57,4	61,7	70,6	79	55	60	Категорія 1
91	Saudi Arabia	60,7	55	62,7	49,8	99,8	57,5	19,4	72,3	63,3	78,1	76	45	50	Категорія 6
92	Montenegro	60,5	55,4	51,8	39,5	85,3	32,6	23,2	73,3	73,4	81,6	84,7	75	50	Категорія 8
93	Honduras	60,2	43,4	31	25,3	82,8	78,2	95,9	56,9	32	73	79,4	65	60	Категорія 3
94	Tanzania	60,2	35,4	41,4	33,2	80,5	90,3	85,2	46,6	66,2	70,4	67,8	55	50	Категорія 3
95	Uganda	59,7	42,2	38,5	25,4	73,3	88,7	68,6	46,3	83,2	80,1	75,4	55	40	Категорія 3
96	Burkina Faso	59,4	49,1	42,9	36,6	81,9	80	61,8	51,6	52,3	86,2	65,2	65	40	Категорія 8
97	Moldova	59,1	55,2	29,6	25,4	85,4	59,1	92	67	39	73,5	78	55	50	Категорія 1
98	Russia	58,9	52,4	45,1	36,6	89,4	62,3	86,6	78,4	52,5	65,1	77,8	30	30	Категорія 1
99	Namibia	58,7	55,9	54,7	49,8	66,5	48,9	15,7	65,8	85,1	74,4	83	65	40	Категорія 6
100	China	58,4	49,9	75,2	49,1	70,4	70,1	76	56,2	64,2	71,9	73	25	20	Категорія 1
101	Papua New Guinea	58,4	37,4	49	37,2	71,8	89,1	75,2	62,2	72,6	70	80,9	25	30	Категорія 1
102	South Africa	58,3	58,8	39,3	39,7	62,1	67,6	62,6	64,3	59,1	75,2	76	45	50	Категорія 1
103	Mali	58,1	33,7	33,4	29,6	68,7	85,4	84,2	53,8	52,2	81,6	69,8	65	40	Категорія 3

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
104	Belarus	57,9	55,2	51,7	37,7	89,4	41,3	85,4	75	75,3	67	76,4	30	10	Категорія 1
105	Cambodia	57,8	37,4	27,6	16,7	89,7	85,9	89,1	29,9	63	79,4	65,4	60	50	Категорія 3
106	Greece	57,7	52,4	49,5	37,7	59,1	23,3	79	74,1	52,5	79,1	81	55	50	Категорія 8
107	Nicaragua	57,7	33,4	18,7	20,3	76,9	79,1	93,9	56	55,8	72,7	76	60	50	Категорія 3
108	Tonga	57,7	59,2	26,6	38,1	85,5	40,9	93,4	75,3	69,9	69,4	73,6	40	20	Категорія 6
109	Ghana	57,5	49,1	44,2	35,5	78,8	82	23,9	56,5	59,9	66,3	63,4	70	60	Категорія 1
110	Laos	57,4	38,8	42,5	33,5	86,9	85,3	66,5	60,1	60,1	78,5	81,8	35	20	Категорія 1
111	Nigeria	57,3	36,5	34,3	20,5	85	96,5	68,2	51,2	83,3	65	62,4	45	40	Категорія 4
112	Trinidad and Tobago	57,0	52,3	40,6	32,9	82,3	61,9	16,6	67,8	75,6	75,1	68,4	60	50	Категорія 1
113	Guyana	56,8	41,7	42,9	33,2	67	69,4	77,6	59,3	62	76,9	66,8	55	30	Категорія 1
114	Madagascar	56,6	33,2	24,4	14,3	91	91,8	85,5	47,3	44,6	72,4	69,2	55	50	Категорія 4
115	Sri Lanka	56,4	44,7	39,4	28,9	84,9	88,3	30,4	75,1	58,8	70,1	76,2	40	40	Категорія 1
116	Vanuatu	56,4	65,9	36,4	51,9	97,3	54,1	15,3	52,4	58,8	75	64,4	65	40	Категорія 1
117	Senegal	56,3	47,8	40,4	40,3	70,8	73,3	60	53,3	39,4	78,2	72	60	40	Категорія 1
118	Gabon	56,3	28,1	30,6	35,5	75,8	86,6	82,1	52,1	53	80	51,2	60	40	Категорія 3

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
119	Mauritania	55,7	27,5	30,6	30,6	78	74,2	80,6	61,9	51,5	81,2	62,6	50	40	Категорія 3
120	Guinea	55,7	34,7	32,6	25,5	69,4	89,8	87,2	54,6	54,9	66,4	63,2	50	40	Категорія 4
121	Bangladesh	55,6	36,1	34,5	24,4	72,7	94,5	77,6	50,9	68,2	69,9	63,6	45	30	Категорія 4
122	Tajikistan	55,6	47,8	52,1	36,4	91,8	64,6	60,3	67,3	49,2	68,5	73,6	25	30	Категорія 1
123	Belize	55,4	41,7	46,9	27,2	79,9	65,9	39,1	61,8	54,8	78,7	64	55	50	Категорія 1
124	Comoros	55,4	36,5	29,6	24,4	63,9	73,4	91,7	57,2	60,3	82,8	70	45	30	Категорія 3
125	Tunisia	55,4	49,2	42,7	36,6	74,4	74,4	37,9	76,7	50,3	76	71,4	45	30	Категорія 1
126	Mongolia	55,4	48,2	23,8	29,8	88,5	63,1	6,2	66	75	77,8	75,8	50	60	Категорія 6
127	Benin	55,3	37,2	32,8	28,1	69,3	83,4	27,9	62,4	53,8	86,4	61,8	70	50	Категорія 3
128	Vietnam	55,3	49,8	40,3	34	79,7	74,1	40,7	63,5	62,8	68,9	79,2	30	40	Категорія 1
129	India	55,2	57,3	61,6	47,8	79,4	77,3	14,7	57,1	41,8	72,4	72,4	40	40	Категорія 1
130	Kenya	55,1	53,8	46,9	32,1	79,5	77,8	13,8	55,8	63,4	72,7	60,4	55	50	Категорія 1
131	Pakistan	55,0	41,5	40,2	30,6	80,5	87,6	49,2	56,1	41,8	72,6	64,8	55	40	Категорія 1
132	Eswatini	54,7	41,7	42,9	35	74,8	65,6	18,3	59,2	67,5	73,7	87,6	50	40	Категорія 1
133	Solomon Islands	54,6	49,9	51,7	33,5	65,5	36,5	89,4	68,6	72	86	56,8	15	30	Категорія 1

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
134	São Tomé and Príncipe	54,0	37,4	26,6	35,5	87,2	67	62,3	65,1	42,7	70,5	64,2	60	30	Категорія 1
135	Guinea-Bissau	54,0	32,6	42,9	25,3	88,8	86,7	81,4	35,9	61,2	78,1	55,6	30	30	Категорія 4
136	Nepal	53,8	39,2	34,7	26,2	84	83,7	98,5	61,8	47,9	69,4	60,4	10	30	Категорія 4
137	Ethiopia	53,6	32,6	40,9	35,1	77,2	90,4	83,3	48,6	58	60,8	60,8	35	20	Категорія 4
138	Zambia	53,6	45	35,6	32,3	72,3	80,1	12,3	71,1	46	70,3	72,6	55	50	Категорія 1
139	Burma	53,6	34,7	18,1	30,6	86,6	85,4	78,3	52,8	65,7	69,6	70,8	30	20	Категорія 4
140	Uzbekistan	53,3	49,8	34,3	25,2	91,3	67,4	98,7	72,5	58,7	58,9	62,6	10	10	Категорія 4
141	Maldives	53,2	43,9	36,4	33,5	95,8	60,8	10,7	78,3	70,8	81	62,6	35	30	Категорія 1
142	Lesotho	53,1	41,5	45,7	30,9	59,4	33	63,5	53,3	58,8	75	81	55	40	Категорія 1
143	Haiti	52,7	10,4	25,3	20,3	79,9	88,3	95,9	36,2	62,6	66,5	72	45	30	Категорія 4
144	Egypt	52,5	37	48,3	29,2	85,2	68,1	0	65,9	51,6	62,3	71,8	60	50	Категорія 1
145	Cameroon	52,4	42,5	31,3	25,5	74,4	87,5	58,4	44,4	47,8	84	53,4	30	50	Категорія 4
146	The Gambia	52,4	39,9	42,5	41,2	74,3	70,7	0	54	67,4	62,4	61,6	65	50	Категорія 1
147	Ukraine	52,3	43,9	31,5	29,6	81,8	46,9	82,6	66,1	46,7	58,6	75	35	30	Категорія 1
148	Argentina	52,2	47,8	44,5	33,5	69,3	49,5	33	56,4	46,9	60,2	70	55	60	Категорія 1

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
149	Micronesia	51,9	7,6	26,6	36,6	92,8	0	98,8	57,4	71,9	85,8	80,6	35	30	Категорія 1
150	Brazil	51,9	57,3	51,7	28,1	70,5	55,2	5,9	57,9	51,9	75,5	69	50	50	Категорія 1
151	Niger	51,6	37,2	31	34,1	76,9	75,6	22,2	56,3	48,2	76,7	65,8	55	40	Категорія 3
152	Afghanistan	51,5	19,6	29,6	25,2	91,7	80,3	99,3	49,2	60,4	76,7	66	10	10	Категорія 4
153	Malawi	51,4	35,8	40,1	25,2	79,8	70,3	19,1	41,7	64	65,5	75,4	50	50	Категорія 4
154	Lebanon	51,1	39,5	26,6	18,2	91,8	75,6	0	47,9	46,5	78,1	79	60	50	Категорія 3
155	Iran	51,1	33,5	41,3	35	80,9	89,8	89,5	62,2	50,7	60,1	54,6	5	10	Категорія 4
156	Angola	50,6	35,9	26,6	20,5	83,9	80,7	58,2	55,7	58,8	55,4	61,2	30	40	Категорія 4
157	Democratic Republic of Congo	50,3	25,3	30,7	26,2	73,8	93,9	96,9	53,2	41,9	49,1	62,6	30	20	Категорія 4
158	Togo	50,3	35,5	29,6	28,1	67,8	77	24,5	50,4	46,7	79,1	69,4	65	30	Категорія 3
159	Chad	49,9	26,7	24,6	23,2	46,1	92,4	85,2	28,1	43,2	82,3	47,2	60	40	Категорія 3
160	Liberia	49,7	26,7	39	24,2	82,7	62,1	69,1	50,6	38,3	68,9	60,1	55	20	Категорія 4
161	Central African Republic	49,1	19,6	29,6	23,2	65,2	94,2	94,3	24,2	40,1	72,3	51	45	30	Категорія 4
162	Burundi	48,9	20,6	31	26,2	74	83,3	23,3	50,3	67,5	62,2	68,2	50	30	Категорія 4
163	Mozambique	48,6	33,9	35,2	28,1	75,5	66,9	16,6	57,1	42	65,4	78	35	50	Категорія 5

Продовження таблиці В.1

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
164	Turkmenistan	48,4	31,6	29,8	20,3	95,9	92	92,3	30	20	73,4	76	10	10	Категорія 4
165	Suriname	48,1	49,1	22,2	35,5	70,9	77,2	9,6	48,3	73,5	56	64,6	40	30	Категорія 5
166	Sudan	47,7	27,5	22,2	26,2	86,3	96,6	76,1	52,1	59	56,9	45	5	20	Категорія 4
167	Sierra Leone	47,5	35,5	34,5	26,2	87,3	84,4	13,2	44,9	29,3	65	69,4	60	20	Категорія 4
168	Kiribati	47,3	44,1	34,3	35,1	73	0	98,6	41,9	50,7	81,1	53,2	25	30	Категорія 5
169	Djibouti	47,1	29,7	18,1	28,1	76,2	27,3	18,1	54,7	60,4	72,7	50,4	80	50	Категорія 5
170	Ecuador	46,9	35,9	20,2	25,3	77	55,5	32,1	54,1	48,2	73,5	66,4	35	40	Категорія 5
171	Algeria	46,2	31,6	36,2	28,9	76,4	48,7	18,7	61,6	49,9	74,9	67,4	30	30	Категорія 5
172	Timor–Leste	44,2	29,7	13,1	32,1	96,3	0,9	20	60,5	58,8	79,5	75	45	20	Категорія 5
173	Bolivia	42,3	20,5	12,3	19,7	82,4	49,3	17,6	58,8	52,9	68,8	70,4	15	40	Категорія 5
174	Equatorial Guinea	41,0	29,7	18,1	15,8	71,3	67,6	16,4	37,6	32,7	83,7	48,8	40	30	Категорія 5
175	Zimbabwe	40,4	29,7	24,8	15,8	62,3	74,5	23,7	33,4	43,3	72,4	70	25	10	Категорія 5
176	Republic of Congo	39,7	33,2	29,6	25,3	59,5	40,6	0	38,2	35,8	82,6	56,8	45	30	Категорія 5
177	Eritrea	38,9	35,5	18,1	19,7	81,4	73,9	0	17,7	70	61	69,2	0	20	Категорія 5
178	Yemen	29,9	22,2	20,3	0	83,7	0	45,1	49,8	61,5	71,4	5	0	0	Категорія 5

Продовження таблиці В.1

Джерело: розраховано та укладено автором за даними [29]

Number	Country	Загальний показник	Права власності	Ефективність судочинства	Цілісність уряду	Податковий тягар	Державні витрати	Фіскальне здоров'я	Свобода бізнесу	Labor Freedom	Монетарна свобода	Свобода торгівлі	Свобода інвестування	Фінансова свобода	Категорія
179	Cuba	27,7	31,6	10	37,7	48,8	0	15,6	20	20	65,6	64	10	10	Категорія 5
180	Venezuela	25,8	7,6	13,1	7,9	74,7	58,1	17,6	33,9	28	0	60	0	10	Категорія 5
181	Iraq	23,9	12,3	20,3	0	52,8	13,3	54,4	53,1	81,4	0	0	0	0	Категорія 5
182	Syria	20,6	24,4	20,3	0	0	0	49,6	58,2	48,3	47	0	0	0	Категорія 5
183	Libya	17,0	24,4	15,8	0	0	20	40,2	51,3	52,8	0	0,5	0	0	Категорія 5
184	North Korea	5,9	31,6	5	24,4	0	0	0	5	5	0	0	0	0	Кат 5
185	Somalia	5,5	26,6	7,9	0	0	0	31,7	0	0	0	0	0	0	Категорія 5
186	Liechtenstein	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,5	8	Категорія 5

Продовження таблиці В.1