

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Острозька академія»
Економічний факультет
Кафедра економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня магістра

на тему: **«Моделювання рівня стійкого розвитку
Поліського економічного району»**

Виконала:

студентка 2 курсу, групи МЕК-21
спеціальності 051 «Економіка»
освітньо-професійної програми
«Економічна кібернетика»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Загоруйко Оксана Василівна

Керівник:

доктор економічних наук, професор
Аверкина Марина Федорівна

Рецензент:

кандидат економічних наук, доцент кафедри
теоретичної та прикладної системотехніки
Харківського національного університету імені
Н.В.Каразіна
Чуб Ольга Ігорівна

"РОБОТА ДОПУЩЕНА ДО ЗАХИСТУ"

**Завідувач кафедри економіко-математичного моделювання
та інформаційних технологій _____ (проф. Ольга КРИВИЦЬКА)**

Протокол № 5 від 04 грудня 2023 р.

Острог, 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОСТРОЗЬКА АКАДЕМІЯ»

Економічний факультет
Кафедра економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій
Спеціальність 051 «Економіка»
Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри економіко-
математичного моделювання та
інформаційних технологій

проф., д.е.н. Ольга КРИВИЦЬКА
“ _____ ” _____ 202__ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

Загоруйко Оксани Василівни

1. Тема роботи: Моделювання рівня стійкого розвитку Поліського економічного району

керівник роботи: *Аверкина Марина Федорівна, доктор економічних наук, професор*

затверджено наказом ректора Національного Університету «Острозька академія»
від 31 жовтня 2022 р. №77

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру: *08 грудня 2023 року*

3. Вихідні дані до роботи: *науково-публіцистичні праці з досліджуваної проблематики вітчизняних та зарубіжних вчених, статистичні дані, надані Державною службою статистики України.*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): *1) теоретичні засади дослідження стійкого розвитку району; 2) методичні засади оцінювання стійкого розвитку регіону; 3) забезпечення стійкого розвитку поліського економічного району.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): *графічно зобразити динаміку оцінки рівня стійкого розвитку по областях та району в цілому, побудувати та відобразити на графіку факторну модель рівня стійкого розвитку, розрахувати прогнозні значення рівня стійкого розвитку та відобразити їх на графіку.*

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Аверкіна М. Ф., доктор економічних наук, професор кафедри економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій	27.02.2023	27.02.2023
Розділ 2	Аверкіна М. Ф., доктор економічних наук, професор кафедри економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій	01.05.2023	01.05.2023
Розділ 3	Аверкіна М. Ф., доктор економічних наук, професор кафедри економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій	05.06.2023	05.06.2023

7. Дата видачі завдання: *01 листопада 2022 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вивчення літератури	до 01.02.2023	
2.	Розробка змісту (плану)	до 20.02.2023	
3.	Ознайомлення керівника з текстом кваліфікаційної роботи (чорновий варіант):		
3.1	Розділ 1	до 11.09.2023	
3.2	Розділ 2	до 16.10.2023	
3.3	Розділ 3	до 11.11.2022	
4.	Ознайомлення керівника з текстом кваліфікаційної роботи із врахуванням зауважень	до 20.11.2023	
5.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	до 24.11.2023	
6.	Реєстрація на Moodle, перевірка на рівень унікальності	до 04.12.2023	
7.	Рецензування кваліфікаційної роботи	до 08.12.2023	
7.	Здача роботи на кафедрі	до 13.12.2023	

Студентка _____ Оксана ЗАГОРУЙКО

Керівник роботи _____ Марина АВЕРКИНА

АНОТАЦІЯ
кваліфікаційної роботи
на здобуття освітнього ступеня магістра

Тема: «**Моделювання рівня стійкого розвитку Поліського економічного району**»

Автор: Загоруйко Оксана Василівна

Науковий керівник: доктор економічних наук, професор Аверкина Марина Федорівна

Захищена “.....” 2023 року.

Короткий зміст праці: Глобальний, континентальний, державний та регіональні рівні потребують вивчень та формування практичних планів дій щодо усвідомлення та впровадження стійкого розвитку. Україна та її території не є виключенням і детальний аналіз особливостей її регіонів допоможе краще зрозуміти наявні проблеми та можливості на шляху до стійкого розвитку.

У першому розділі досліджено історичні аспекти та теоретичні засади стійкого розвитку як концепції подальшого існування. Також проаналізовано зарубіжний досвід забезпечення стійкого розвитку регіону.

У другому розділі розкрито основні методики дослідження, чинники впливу, характеристику індикаторів та загальні підходи до оцінювання та моделювання рівня стійкого розвитку регіону.

У третьому розділі було оцінено рівень розвитку Поліського економічного району, побудовано факторну модель стійкого розвитку та на її основі розраховано прогностні значення. Розроблено практичні рекомендації щодо напрямів підвищення рівня стійкого розвитку Поліського економічного району.

Ключові слова: Поліський економічний район, стійкий розвиток, ресурси, факторна модель, таксономічний показник.

_____ Оксана ЗАГОРУЙКО

ANNOTATION
qualification work
to obtain a master's degree

Topic: «**Modeling the level of sustainable development of Polissya economic district**»

Author: Oksana Zahoruiko

Academic supervisor: Doctor of Economic Sciences, Professor Maryna Averkyna

Protected by ".....".....2023.

Summary of the work: Global, continental, state and regional levels need research and the formation of practical action plans for the awareness and implementation of sustainable development. Ukraine and its territories are no exception, and a detailed analysis of the peculiarities of its regions will help to better understand the existing problems and opportunities on the way to sustainable development.

The first chapter examines the historical aspects and theoretical foundations of sustainable development as a concept of future existence. The foreign experience of implementing sustainable development of the region was also analyzed.

In the second chapter, the main research methods, influencing factors, characteristics of indicators and general approaches to assessment and modeling of the level of sustainable development of the region are revealed.

In the third section, the level of development of the Polissya economic district was assessed, a factor model of sustainable development was built, and forecast values were calculated on its basis. Practical recommendations have been developed regarding ways to increase the level of sustainable development of the Polissya economic district.

Keywords: Polissya economic district, sustainable development, resources, factor model, taxonomic index.

_____ Oksana ZAHORUIKO

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ РАЙОНУ	10
1.1. Сутність стійкого розвитку та історія його концепції.....	10
1.2. Особливості дослідження стійкого розвитку регіону.....	19
1.3. Зарубіжний досвід забезпечення стійкого розвитку регіону	27
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ	36
2.1. Методики оцінювання рівня стійкого розвитку регіону	36
2.2. Чинники впливу на забезпечення стійкого розвитку регіону.....	46
2.3. Моделювання стійкого розвитку району	58
РОЗДІЛ 3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ПОЛІСЬКОГО ЕКОНОМІЧНОГО РАЙОНУ	69
3.1. Оцінювання стану соціально-економічного розвитку Поліського економічного району	69
3.2. Моделювання стану стійкого розвитку Поліського економічного району ...	87
3.3. Напрями забезпечення стійкого розвитку Поліського економічного району	103
ВИСНОВКИ.....	112
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	115
ДОДАТКИ.....	121

ВСТУП

Наслідки активної діяльності людства споконвічно мали вплив на середовище їх існування. Якщо ще кілька сотень років тому ми не могли повноцінно та адекватно оцінити вплив людей на навколишній світ та свій же добробут, то зараз це стало доволі очевидним і легше піддається аналізу. З часом виникла потреба у переосмисленні загальних підвалин та принципів існування людства з метою забезпечити себе та своїх нащадків від можливих згубних наслідків посиленого виробництва та споживання суспільних благ. Наразі важко переоцінити актуальність досліджень у цьому напрямі, оскільки кожне із них наближає теоретичні аспекти до реальних дій, які можна впровадити. Стійкий розвиток спочатку був лише своєрідною філософією, яка, за правильних умов та посиленого вивчення перетворилась у дієву стратегію виживання. Глобальний, континентальний, державний та регіональні рівні потребують вивчень та формування практичних планів дій щодо усвідомлення та впровадження стійкого розвитку. Україна та її території не є виключенням і детальний аналіз особливостей її регіонів допоможе краще зрозуміти наявні проблеми та можливості на шляху до стійкого розвитку.

Мета дослідження полягає у розробці алгоритму оцінювання рівня стійкого розвитку Поліського економічного регіону з формуванням практичних рекомендацій щодо покращення економічного, екологічного та соціального стану району враховуючи принципи стійкого розвитку на основі поглибленого теоретичного вивчення основних особливостей та застосування інструментарію економіко-математичного моделювання.

Для виконання поставленої мети необхідно виконати низку завдань:

- Розкрити сутність поняття «стійкий розвиток» та дослідити аспекти історичного розвитку його концепції.
- Проаналізувати існуючі підходи у дослідженні стійкого розвитку регіону.

- Дослідити зарубіжний досвід забезпечення стійкого розвитку регіону.
- Охарактеризувати методиками, які застосовуються для оцінки рівня стійкого розвитку регіону.
- Визначити чинники впливу на регіональний стійкий розвиток.
- Дослідити методиками моделювання стійкого розвитку.
- Розрахувати оцінки рівня стійкого розвитку для Поліського економічного району на основі вивчених методик.
- Побудувати модель та на її основі розробити прогноз рівня стійкого розвитку.
- Запропонувати власні напрями забезпечення стійкого розвитку для Поліського економічного району.

Об'єктом дослідження є рівень стійкого розвитку Поліського економічного району (Волинська, Рівненська, Житомирська та Чернігівська області).

Предметом дослідження є економіко-математичні методи та моделі, зокрема регресійні моделі та моделі факторного аналізу.

В ході здійснення дослідження були використані такі наукові методи, як:

- Аналіз – для вивчення історичних аспектів стійкого розвитку, його трактування вітчизняними та зарубіжними вченими, оцінки методик дослідження стійкого розвитку.
- Синтез – для формування системи індикаторів, пошуку подібних та відмінних характеристик у наукових підходах.
- Економіко-математичне моделювання – для інтерпретації розвитку явища за допомогою чисельних співвідношень, вивчення найважливіших характеристик досліджуваного об'єкта та формування інформаційної основи для прийняття управлінських рішень.
- Візуалізація даних – для наочного відображення результатів досліджень за допомогою таблиць, рисунків та графіків.

Роботу спроектовано на виконання трьох розділів. У першому розкрито теоретичні засади забезпечення стійкого розвитку включно із викладом історії стійкого розвитку як концепції існування, особливостями його дослідження та аналізом зарубіжного досвіду враховуючи регіональний аспект. Другий розділ містить інформацію про основні методики дослідження стійкого розвитку, а також чинники впливу, характеристику індикаторів, загальні підходи до оцінювання та моделювання регіонального стійкого розвитку. У третьому розділі було оцінено рівень розвитку Поліського економічного району, побудовано факторну модель стійкого розвитку та на її основі розраховано прогностичні значення. Розроблено практичні рекомендації щодо напрямів підвищення рівня стійкого розвитку Поліського економічного району.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ РАЙОНУ

1.1. Сутність стійкого розвитку та історія його концепції

Стійкий розвиток як концепція подальшого існування людства не є абсолютно новою парадигмою розуміння основних проблем росту та розвитку суспільства, економіки та довкілля у сучасному світі. Його історія заснована на пошуку гармонійних співвідношень між необмеженими людськими потребами та обмеженими ресурсами, що поширюється не лише на певній території, а й на всю земну кулю. Необхідність дослідження проблем стійкого розвитку важко переоцінити – розуміння того, що потрібно змінювати загальну концепцію існування уже настало і результати таких рішень фактично залежать від кожної людини. Історія стійкого розвитку показує невпинну інтеграцію його трьох основних компонент (економічну, екологічну та соціальну) як головні та тісно взаємопов'язані напрямки, над якими варто посилено працювати задля забезпечення достойного рівня життя не тільки для себе, а й для своїх нащадків. Тому варто розглянути історію цієї концепції задля кращого розуміння сутності стійкого розвитку та його складових.

Так, 17 цілей стійкого розвитку, ухвалених ООН у 2015 році, увібрали в себе історію ідей про обережну експлуатацію природних ресурсів, універсальні права людини та перспективи, що приносять прогрес, а не занепад. Вони набули свого теперішнього вигляду у 1987 році, і наразі являють собою компроміс між заходами щодо охорони навколишнього середовища за умов збалансованого зростання економічної активності та виправданими вимогами до соціального розвитку.

Упродовж великої частини людської історії людство пристосовувало свій спосіб життя до природних умов, як могло. Проте рано чи пізно виникали такі проблеми, як нестача їжі, несприятливі погодні умови, повені, епідемії тощо. Але протягом XIX та XX століть зростаюче населення все більше концентрується в

міських районах. Відповідно, діяльність багатьох була пов'язана із промисловим виробництвом, що, як правило, спонукало задумуватись про його вплив на навколишнє середовище. В сучасному світі все більше проблем біосфери безпосередньо спричинені людською діяльністю. І часто деякі люди страждають від деградації навколишнього середовища, спричиненої іншими людьми.

Гасло ООН «Стійкий розвиток» синтезує всебічний спектр цілей для покращення глобального скрутного становища, і це передбачає застосування великої кількості різних засобів та інструментів. Окремі з них включають колективність системних дій у глобальному масштабі, тоді як інші залежать від зміни індивідуального способу життя. Проте, всі вони мають на меті забезпечити базове розуміння складних проблем, з якими зіштовхується людство. Історично реалізація того, що діяльність людей сильно загострює проблеми біосфери була повільною. Так з кінця XIX століття з'явився природоохоронний рух у багатьох західних країнах. Він був спрямований насамперед на заклики до відкладення природних ресурсів для подальшого використання. Проте для все більшої кількості прихильників збереження природи стало справою охорони природної краси, національних ландшафтних особливостей або вимираючих видів. Однак вони всі вважаються проявами того ж самого заклику щодо збереження природи.

Більш відчутне уявлення про світ як одне ціле почало стрімко розвиватись у період після Другої світової війни, коли науково-технічний прогрес дозволив використовувати глобальний збір, стандартизацію та обчислення геофізичних даних, зібраних у різних куточках світу. Приблизно з цього моменту поняття «довкілля» поступово замінило «природу» як ширше поняття для тієї частини населення, яка піддавалась дедалі більшій загрозі.

У 1956 році рядовий Веннер-Грен Фонд організував конференцію в Принстонському університеті на тему: «Людська роль у зміні обличчя Землі». Було зроблено висновок про настання великих змін та гостру необхідність у методичних дослідженнях екологічних проблем. Так, в 1962 році морський біолог Рейчел

Карсон у своїй відомій книзі «Тиха весна» виступила проти широкого використання хімікатів та пестицидів у промисловому землеробстві, аргументуючи це стрімкими темпами забруднення земель та водойм отруйними речовинами. Наступного року соціолог Мюррей Букчін видав книгу «Наше синтетичне середовище», з назви та змісту якої можна зрозуміти, що усвідомлення глобальних взаємозв'язків природи та людської діяльності неминуче.

В 1960-х ще більше людей в усьому світі підтримали зародження екологічного руху. Незабаром наукове поняття «екологія» було перетворено на нормативний ідеал гармонійної зв'язності всього живого. 1970-ті роки стали «віртуальною» епохою екології. Однак частіше за все екологічні проблеми були поєднані з проблемами, пов'язаними з демографічним і економічним зростанням. Тому, коли ООН у 1968 році вирішила закликати до організації Всесвітньої конференції з навколишнього середовища, яка все-таки відбулася в Стокгольмі чотири роки потому, екологічні та економічні проблеми розвитку неминуче перепліталися між собою.

Стокгольмський саміт у червні 1972 року став справді визначальним моментом у глобальних пошуках екологічних дій. Проте, як і очікувалося, він також характеризувався зіткненням між охороною природи та соціальним розвитком. Це найбільш чітко було відображено у епохальній промові прем'єр-міністра Індії Індіри Ганді: «Країни з невеликою часткою населення світу споживають основну частину світового виробництва корисних копалин, викопного палива тощо. Таким чином, ми бачимо, що коли справа доходить до виснаження природних ресурсів і забруднення навколишнього середовища, збільшення на одного мешканця в заможній країні за його рівнем життя дорівнює збільшенню кількості багатьох азіатів, африканців чи латиноамериканців на їх нинішньому матеріальному рівні життя. Внутрішній конфлікт полягає не між збереженням та розвитком, а між відтворювальними можливостями навколишнього середовища і безрозсудною експлуатацією людини і землі заради ефективності. Сучасна людина повинна

відновити непорушний зв'язок з природою і життям. Вона повинна знову навчитися розсудливо використовувати енергію природи і визнати, як робили в Індії багато століть тому, що можна взяти з землі й атмосфери лише стільки, скільки ти здатен повернути їй натомість».

Словник, який використовується для опису того, на що саме повинна бути спрямована екологічна політика, змінювався з часом. Такі поняття наукової екології, як стійкість і пропускна здатність, були вперше сформульовані американським екологом Альдо Леопольдом у 1930-х роках. Пізніше вони стали частиною публічних обговорень. Перший термін відображав здатність екосистеми протистояти зовнішнім впливам та збуренням, тоді як другий пояснював розмір популяції будь-якого виду, який може підтримувати конкретне місце існування. В епоху екології застосовувалися обидва терміни і вони стосувались усієї глобальної екосистеми [1].

Проте, протягом 1980-х років, особливо в ООН, вони все частіше замінювалися іншими набагато давнішими концепціями стійкості. Стійкість або, у німецькій мові «Nachhaltigkeit» спочатку була скоріше економічною, аніж екологічною концепцією. Вона походить з того часу, коли різниця між економічними та екологічними поняттями ще не була встановлена. Фраза «стійкість» була вперше сформульована німецьким лісником Гансом Карлом фон Карловицем у 1713 році у книзі про лісове господарство. Отже, в економічному плані, основним аспектом стійкості було використання віддачі природи без використання природного капіталу.

Ідеї про стійкий розвиток вперше з'явився у Всесвітній стратегії охорони природи ООН у 1980 році, чітко спрямовані на «допомогу у просуванні досягнення стійкого розвитку через збереження живих ресурсів». Через три роки Генеральна Асамблея ООН сформувала комісію, щоб запропонувати стратегії глобального стійкого розвитку (Всесвітня комісія з навколишнього середовища та розвитку). Їй довелося зіштовхнутися з тими ж протиріччями інтересів між промислово

розвиненими країнами та країнами, що розвиваються, як це було на конференції у Стокгольмі. Це яскраво проявилось в доповіді «Наше спільне майбутнє», яка була опублікована в 1987 році. Наголос на світове співтовариство в контексті політичної біполярності та Величезні відмінності між Північчю і Півднем аж ніяк не були випадковими. У 1977 році була створена комісія Брандта, а через три роки, у 1980 р. вони опублікували свій запис про економічні відносини між Північчю і Півднем. У 1982 році Улоф Пальме, пізніше прем'єр-міністр Швеції, опублікував звіт «Спільна безпека». У 1985 році ямайський політик Майкл Менлі опублікував звіт про Відносини Північ-Південь. Згодом в 1987 році Гро Гарлем Брундтланд опублікувала звіт з екологічних проблем. Разом ці чотири звіти охопити всі важливі питання – Північ, Південь, Схід, Захід, економічні проблеми та звичайно, екологічні питання. Комісія Брундтланд визначила стійкий розвиток як «задоволення потреб сучасності без шкоди для здатності майбутніх поколінь задовольняти власні потреби».

Стратегія передбачала, що відновлення навколишнього середовища та безперервне економічне зростання як можливі, так і абсолютно необхідні у глобальних масштабах. Однак, важливо згадати двовимірну властивість ідеалу сталого розвитку – часової та просторової сумісності.

Людські потреби повинні бути задоволені якнайшвидше, але без втрат для майбутнього людського добробуту. У 1994 році британський корпоративний радник Джон Елкінгтон підсумував основні принципи сталого розвитку в так званий Triple Bottom Line. Елкінгтон сказав, що дослідники повинні об'єднати три аспекти стійкості: екологічну стійкість, економічну стійкість і соціальну стійкість, щоб говорити про реальну стійкість як цілісне явище.

Відповідно була зроблена відмінність між тим, що називається слабкою та сильною стійкістю. В її основу було покладено економічне поняття «капітал» і співвідношення між запасами і доходом від цього капіталу. Сучасні економісти розрізняють чотири різні види капіталу: промисловий, людський, соціальний, і

природний капітал. У різних поєднаннях всі вони зайняті у виробництві, що створює товари і послуги, а за словами Карловица оригінальне визначення «стійкість» означає збереження цього запасу капіталу. Однак, існують два різні способи зробити це. При слабкій стійкості, основний капітал зберігається незмінним, але без урахування складу чотирьох видів. Це означає, що одна з форм капіталу може замінити іншу, міська інфраструктура може так само добре, як і природні ландшафти. Але в сильній стійкості чотири форми капіталу повинні зберігатися в первісному складі.

Незалежно від різноманітності сценаріїв стійкого розвитку існують обмеження частин його концепції. Згідно зі звітом Брундтланд 1987 року, «Зростання не має встановлених меж з точки зору чисельності чи використання ресурсів поза якою лежить екологічна катастрофа. Для використання існують різні обмеження енергії, матеріалів, води та землі, але кінцеві межі існують, і це вимагає врахування стійкості задовго до того, як вони будуть досягнуті. Світ повинен забезпечити справедливий доступ до обмежених ресурсів і переорієнтацію технологічних зусиль на зменшення загального тиску на навколишнє середовище».

З 2000 року ця концепція набула все більшого поширення й її було замінено ширшим терміном — планетарними межами. Планетарні межі — це спроба використовувати наукові дані, щоб визначити, скільки ресурсів Землі люди зможуть використовувати, не піддаючись ризику того, що використання кардинально змінить загальні умови існування на планеті. Людство використовує біорізноманіття, воду, вирубує ліси, забруднює атмосферу, руйнує озоновий шар. Таких процесів багато в екосистемі Землі і вони мають вирішальне значення для підтримки загальних умов. Варто зазначити, що планетарні кордони не визначаються тим, що коли ти переходиш через край, світ неодмінно припинить своє існування; вони визначають точку, де ризик чогось дуже серйозного що відбувається, збільшується в рази. Тому людству необхідно робити усе, щоб не досягати тієї точки, щоб не поглиблювати масштабність уже існуючих проблем.

Прикладом вчасного привертання уваги та впровадження швидких дій є дослідження збільшення озонної діри через згубний вплив діяльності людини. Завдяки Монреальському протоколу, який створили в 1987 році, людство змогло уникнути подальших проблем із шкідливим ультрафіолетовим випромінюванням, яке могло поширюватись усе більше через руйнування озонного шару. Це також довело, що люди можуть керувати своїми впливами і вчасно реагувати на зміни, які можуть згубно впливати як на них, так і на їх нащадків.

Очевидним є те, що екологічні обмеження — це не єдине, що обмежує нас у наближенні до стійкого розвитку. Існують також соціальні межі - рівень життя людей, постійний дохід, освіта, гендерна рівність, безпека тощо. У 2012 році британська економістка Кейт Раворт поєднала цю внутрішню межу із зовнішніми межами планетарних меж і навіть висунула так звану «пончикову» теорію – це зміна економічної моделі у відповідь на нові виклики людству: викорінення глобальної бідності за допомогою обмежених природних ресурсів планети [1].

Таку назву теорія отримала через те, що візуально її можна зобразити двома дисками у формі пончиків: один у центрі – це соціальна основа, яка включає основні фундаментальні права, а зовнішнє кільце – це екологічна стеля, яку не можна перевищувати, якщо ми хочемо гарантувати процвітання людства. Посередині “пончик”, що символізує простір, у якому людство може прогресувати та розвиватися. Обидва кола збігаються з Цілями сталого розвитку ООН (ЦУР). Зміна парадигми, запропонована Кейт Раворт, дозволяє відійти від економічної моделі постійного зростання, що вимірюється валовим внутрішнім продуктом (ВВП), і усвідомити, що, зрештою, економічне процвітання залежить від людського та природного добробуту. Щоб досягти цього, економістка пропонує трансформувати системи управління, ставлячи за мету регенерацію та розподіл благ [2].

Це одна із багатьох запропонованих дослідниками стратегій стійкого розвитку людства. Держави-члени ООН узгодили Цілі стійкого розвитку у 2015

році, і вони служать спільною метою для людства у контексті збалансованого та справедливого сценарію подальших дій задля спільного виживання.



Рис. 1.1. 17 цілей стійкого розвитку, розроблені комісією ООН

Спираючись на ідеали прав людини та принципи універсальності, цілі спрямовані на екологічний і соціально-економічний розвиток поступово та у однаковій мірі. Із узгодженням цих цілей стійкий розвиток став реальнішою, проте дуже складною метою, яка потребує безпрецедентних досягнень, ґрунтовних досліджень і спільних зусиль. Варто зазначити, що тут слід оперувати комплексними поняттями та розуміти, що вирішення навіть однієї цілі пов'язане із впливом на інші цілі і навпаки. Наприклад, скорочення нерівності є взаємопов'язаною із подоланням бідності, міцним здоров'ям та благополуччям, гендерної рівністю, гідною працею та економічним зростанням, сталим розвитком міст та громад, захистом екосистем суші і це лише поверхневий аналіз.

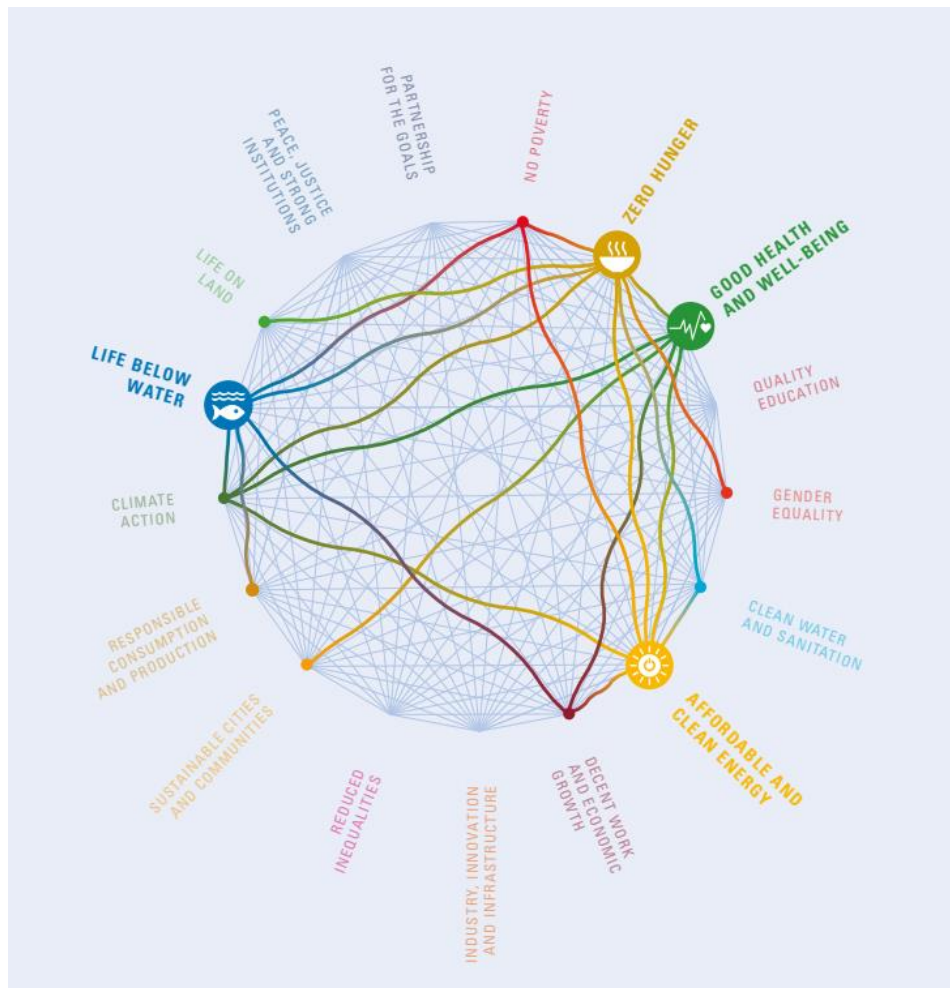


Рис. 1.2. Приклад взаємозв'язків Цілей стійкого розвитку

Детальний звіт деяких взаємозв'язків описано у Гіді взаємодії цілей сталого розвитку (A guide to SDG interactions: from science to implementation), розроблений Міжнародною науковою радою у 2017 році, який вкотре підтверджує, що праця над досягненням однієї цілі доволі масштабна та інколи навіть негативно впливає на інші [3].

Таким чином, концепція стійкого розвитку із часів XIX-XX століть невпинно набувала глобального характеру. Природоохоронні рухи, посилене зростання потреб, спостереження за зменшенням відтворювального потенціалу планети – усе це стало поштовхом до змін та формування уявлення про цілісний план подальших дій. Проте головною ідеєю досі залишається донесення цих базових цінностей до широких верств населення та забезпечення повного розуміння того, що за зміни

відповідальні не лише міжнародні організації і природоохоронні рухи, а й кожен житель цієї планети.

1.2. Особливості дослідження стійкого розвитку регіону

Із розвитком концепції стійкого розвитку як виправданої та надійної стратегії подальших змін виникає потреба у поглибленому дослідженні особливостей країн та їх територій. Це зумовлено широкою різноманітністю особливостей та умов розвитку тієї чи іншої території. Застосовувати глобальні загальноприйняті методи дослідження та можливі рішення до усіх територій не є ефективним способом, оскільки об'єктом дослідження виступає конкретний район із конкретними характеристиками. Тому дослідження проблем локального характеру дасть адекватнішу оцінку та допоможе краще сформулювати уявлення щодо плану дій та можливих його результатів.

Держави-члени ООН почали активно запроваджувати власні стратегії, беручи за основу глобальні цілі стійкого розвитку та аналізуючи стан локальних соціально-економічних систем. Україна не стала винятком, оскільки основним документом, який визначає вектори руху України до стійкого розвитку, стала прийнята у січні 2015 року Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020». Метою Стратегії є впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі. Чотири основні вектори прогресивного поступу країни визначені в цьому документі:

– вектор розвитку – це забезпечення сталого розвитку держави, проведення структурних реформ та, як наслідок, підвищення стандартів життя. Україна має стати державою з сильною економікою та з передовими інноваціями. Для цього, передусім, необхідно відновити макроекономічну стабільність, забезпечити стійке зростання економіки екологічно невиснажливим способом, створити сприятливі умови для ведення господарської діяльності та прозору податкову систему;

– вектор безпеки – це забезпечення гарантій безпеки держави, бізнесу та громадян, захищеності інвестицій і приватної власності. Україна має стати державою, що здатна захистити свої кордони та забезпечити мир не тільки на своїй території, а й у європейському регіоні. Визначальною основою безпеки має також стати забезпечення чесного і неупередженого правосуддя, невідкладне проведення очищення влади на всіх рівнях та забезпечення впровадження ефективних механізмів протидії корупції. Особливу увагу потрібно приділити безпеці життя та здоров'я людини, що неможливо без ефективної медицини, захищеності соціально вразливих верств населення, безпечного стану довкілля і доступу до якісної питної води, безпечних харчових продуктів та промислових товарів;

– вектор відповідальності – це забезпечення гарантій, що кожен громадянин, незалежно від раси, кольору шкіри, політичних, релігійних та інших переконань, статі, етнічного та соціального походження, майнового стану, місця проживання, мовних або інших ознак, матиме доступ до високоякісної освіти, системи охорони здоров'я та інших послуг в державному та приватному секторах. Територіальні громади самостійно вирішуватимуть питання місцевого значення, свого добробуту і нести будуть відповідальність за розвиток всієї країни;

– вектор гордості – це забезпечення взаємної поваги та толерантності в суспільстві, гордості за власну державу, її історію, культуру, науку, спорт. Україна повинна зайняти гідне місце серед провідних держав світу, створити належні умови життя і праці для виховання власних талантів, а також залучення найкращих світових спеціалістів різних галузей [4].

У 2018 році було розроблено проект Закону України «Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року», оскільки попередній документ потребував актуалізації та доповнень. У 2019 році Президент підписав указ про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року, який став адаптацією глобальних цілей з урахуванням специфіки України:

- 1) подолання бідності;

- 2) подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства;
- 3) забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці;
- 4) забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;
- 5) забезпечення гендерної рівності, розширення прав і можливостей усіх жінок та дівчат;
- 6) забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією;
- 7) забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх;
- 8) сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх;
- 9) створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;
- 10) скорочення нерівності;
- 11) забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;
- 12) забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;
- 13) вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;
- 14) збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку;
- 15) захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням,

припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття;

16) сприяння побудові миролюбного і відкритого суспільства в інтересах сталого розвитку, забезпечення доступу до правосуддя для всіх і створення ефективних, підзвітних та заснованих на широкій участі інституцій на всіх рівнях;

17) зміцнення засобів здійснення й активізація роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку [5].

Попередньо група експертів визначила ключові показники у стратегії розвитку, на які особливо важливо звернути увагу у кожному векторі. У векторі розвитку таким показником стала структура експорту (сприяння зростанню питомої ваги продукції та послуг з високою часткою доданої вартості в експорті), у векторі безпеки це зміна клімату (обмеження викидів парникових газів в усіх секторах економічної діяльності), у векторі відповідальності – зайнятість (Підвищення рівня зайнятості населення) [6].

Цілі стійкого розвитку офіційно затверджені на державному рівні, проте варто детальніше зосередитись на регіональному аспекті. Далі представлена таблиця визначень сутності стійкого розвитку регіону (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Трактування сутності стійкого розвитку регіону

№	Група авторів	Трактування	Змістова визначальна характеристика
1	Г. Гутман, А. Мирєєдов, С. Федін	Стійкий розвиток регіону – такий стан соціоекологіоекономічної системи, за якого існують потрібні умови і передумови для прогресивного руху вперед, для підтримки внутрішньої і зовнішньої рівноваги, для забезпечення поступового переходу економіки від простих явищ до складних, тим самим відбувається формування умов для її переходу в якісно новий стан.	Дослідники акцентують увагу на системному підході та поступовому переході до складніших явищ за умов рівноваги.
2	О. Кузнецов, Б. Большаков	Стійкий розвиток – це неперервний процес задоволення потреб теперішнього і майбутніх поколінь. Він включає дві групи понять: по-перше, необхідні для збереження і розвитку потреби та можливості, по-друге, потреби, що накладаються на можливість задовольняти обмеження, зумовлені станом технологій і організацією суспільства.	Гармонійний розвиток в умовах задоволення потреб, на які накладаються постійні обмеження.
3	А. Піковський, І. Орлова	Стійкий розвиток – це форма соціального й економічного розвитку, яка оптимізує економічні та соціальні блага, доступні в сьогодні, без створення загрози потенційної можливості мати ці блага в майбутньому.	Оптимізація соціальних та економічних благ, як у сьогодні, так і у майбутньому.
4	М. Калинин	Стійкий розвиток – це такий розвиток економічної, політичної, соціальної та екологічної сфер з притаманним їм як внутрішня характеристика прагненням до рівноваги і скорочення диспаритету, що забезпечує збалансування, поступальний рух регіону, наслідком чого має стати поліпшення життя людей.	Збалансований розвиток, який призведе до поліпшення життя людей.
5	І. Сигов	Стійкий розвиток – це такий розвиток, який забезпечує задоволення потреб сьогодні, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби.	Задоволення потреб сьогодні, яке уможлиблює і задоволення потреб нащадків.

Продовження таблиці 1.1

6	Б.Г. Данилишин та Л.Б. Шостак	Під рівноважним стійким розвитком вони розуміють систему суспільного виробництва, за якої досягається оптимальне співвідношення між економічним розвитком, нормалізацією якісного стану природного середовища, ростом матеріальних і духовних потреб населення.	Система рівноважного та справедливого суспільного виробництва.
7	З.В. Герасимчук та І.М. Вахович	Поняття стійкого розвитку характеризує процес соціально-економічного розвитку за умови забезпечення екологічної рівноваги соціо-еколого-економічної системи певної суспільної формації.	Забезпечення екологічної рівноваги у соціо-еколого-економічних системах.
8	Б.В. Буркинський, В.Н. Степанов та С.К. Харічков	Стійкий розвиток еколого-економічної системи, на їхню думку, є здатністю цієї системи витримувати зміни, спричинені зовнішніми і внутрішніми впливами в економічних та екологічних підсистемах, а також здатність збереження визначеної динамічної рівноваги.	Здатність протистояти змінам та зберігати динамічну рівновагу.
9	Л.Г. Мельник	Перманентне відтворення так званого стану гомеостазу (динамічної рівноваги) з періодичною зміною його рівня, за якого відбувалося б постійне розв'язання суперечностей між внутрішніми компонентами системи, а зміна параметрів біосфери не виходила за межі катастрофічних (фатальних) для системи трансформацій.	Розв'язання суперечностей між внутрішніми та зовнішніми компонентами системи за умов дотримання планетарних меж.
10	Н.В. Багров	Стійкий розвиток – це гармонізація відносин трьох структурних підсистем цивілізованого світу – соціуму, економіки та навколишнього середовища.	Гармонізація соціальної, економічної та екологічної систем.
11	Є.М. Борщук	Біогармонійний або стійкий розвиток суспільства, прийнятний для збереження екологічної ніші людини.	Акцент на збереженні екологічної ніші людини.
12	С.В. Мочерний	Незворотні та закономірні сутнісно-якісні зміни суспільства на основі оптимального поєднання і раціоналізації економічної, екологічної та соціальної сторін такого розвитку з урахуванням потреб майбутніх поколінь	Незворотні суспільні зміни на основі раціоналізації трьох компонент стійкого розвитку.

Продовження таблиці 1.1

13	А. Філіппенко	Баланс і інтеграція між економічними, екологічними і соціальними потребами людства, з одного боку, і здатністю земних ресурсів і екосистеми задовольняти нинішні та й майбутні потреби – з іншого.	Баланс між задоволенням потреб нинішніх та майбутніх поколінь.
14	Л. Корнейчук	Це розвиток без виходу ресурсопотоку за межі регенеративних і поглинаючих можливостей навколишнього середовища. Його метою є достатнє, а не максимальне багатство на душу населення.	Раціоналізація підходів до забезпечення потреб без виходу за межі відтворювальних можливостей.
15	В. Коптюг	Стабілізація біогеохімічних циклів і скорочення диспаратетів на всіх рівнях, від глобального до місцевого, на основі нової моделі розвитку, що балансує економічні, соціальні і екологічні критерії	Скорочення нерівностей споживання та відтворення на усіх рівнях за умов балансу трьох критеріїв.
16	Т. Шовгенов	Здатність (соціально-економічної системи) ефективно використовувати, автономно видозмінювати ресурси свого розвитку, безперервно нарощувати показники своєї позитивної зміни, не збільшуючи або мінімізуючи витрати базових, невідновлюваних ресурсів.	Мінімізація витрат невідновлюваних ресурсів та ефективне використання і видозмінення доступних ресурсів.
17	О. Пчелінцев	Розширення поняття комплексного регіонального розвитку – перехід до системного управління сукупністю економічних, соціальнодемографічних і екологічних процесів на даній території.	Системне управління процесами.
18	В. Кретінін	Сукупність соціально-економічних, політичних і інших взаємопов'язаних процесів, що дозволяють послідовно збільшувати потенціал регіону для задоволення зростаючих потреб громадян, які проживають на його території.	Збільшення потенціалу регіону відповідно до задоволення зростаючих потреб населення.

19	А. Шалмуєв	Режим функціонування регіональної системи, який орієнтований на позитивну динаміку параметрів добробуту населення, забезпечену стійким, збалансованим відтворенням соціального, виробничого, фінансового, ресурсного і екологічного потенціалів території.	Забезпечення позитивної динаміки добробуту населення орієнтуючись на збалансоване відтворення потенціалу території.
----	------------	--	---

Джерело: складено автором на основі [7-19]

На основі досліджених матеріалів можна підсумувати, що вчені визначають стійкий розвиток як своєрідний баланс у функціонуванні усіх трьох систем(економічної, екологічної та соціальної) із дотримання принципів раціонального використання ресурсів і забезпеченням потреб нинішніх та майбутніх поколінь.

На рисунку нижче проілюстровано узагальнений підхід М.Ф. Гончаренко до концепції стійкого розвитку району [20].



Рис. 1.3. Узагальнений підхід до концепції стійкого розвитку

Як бачимо, усі дослідники визначають регіональний стійкий розвиток як синергію трьох основних складових – економіки, екології та соціальної сфери. Цей підхід повторює тези глобального розвитку щодо головних аспектів, на які варто звернути увагу. Враховуючи трактування стійкого розвитку регіону вітчизняними вченими можна сформулювати таке визначення цієї концепції – рівномірна, динамічна та позитивна зміна стану соціо-еколого-економічної системи регіону за умови безперервного відтворення ресурсного потенціалу із забезпеченням можливості використання та відтворення цих же ресурсів у майбутньому без перетину відтворювальних меж та із підвищенням загального соціального добробуту, економічних показників та покращенням стану навколишнього середовища.

1.3. Зарубіжний досвід забезпечення стійкого розвитку регіону

Так як концепція стійкого розвитку безпосередньо стосується усіх країн та територій, вивчати зарубіжний досвід є необхідним етапом дослідження у наш час. Практики та методи, застосовані у інших країнах, можуть стати якісною базою для формування власних підходів щодо забезпечення стійкого розвитку. Багато країн уже стали на шлях змін, в той час як українські дослідники лише починають вивчати наявні підходи та формувати план дій, який можна застосувати на практиці. Особливо актуально та важливо для України як кандидату у члени Європейського Союзу вивчати європейський досвід, а також досвід країн з подібними економічними, екологічними та соціальними характеристиками задля створення оптимального та реалістичного плану розвитку своєї країни та її територій.

В документі, створеному Комісією ООН зі стійкого розвитку для Всесвітнього саміту 2002 року, вказується, що національна стратегія стійкого розвитку – це спрямований на досягнення економічних, екологічних і соціальних цілей процес, який включає аналіз ситуації, формулювання політики та плану дій, їхнє впровадження, моніторинг і періодичний перегляд. Це циклічний процес, що

акцентує на управлінні процесами для досягнення стійких результатів, а не просто на створенні плану.

Серед всіх регіонів світу, Європа є лідером за поширеністю національних стратегій стійкого розвитку, оскільки всі країни-члени Європейського Союзу (ЄС) мають вже прийняті стратегії. Перші стратегії стійкого розвитку виникли саме в Європейському регіоні, і деякі країни, такі як Швеція і Велика Британія, мають їх ще з 1994 року. Державна програма сталого розвитку була затверджена в Фінляндії у 1998 році. У 1997 році стійкий розвиток був включений до Амстердамського договору як фундаментальна мета політики ЄС. Стратегія сталого розвитку ЄС була прийнята у 2001 році на Гетеборзькому саміті і переглядалася у 2006 і 2009 роках.

Національні стратегії стійкого розвитку в Європі можна розділити на два основних типи. Перший тип включає стратегії, які охоплюють економічний, соціальний і екологічний напрямки сталого розвитку, і такі стратегії є поширеними в більшості країн Європи (Велика Британія («Mainstreaming sustainable development - The Government's vision and what this means in practice», 2011), Хорватія («Strategy for Sustainable Development of the Republic of Croatia», 2009), Кіпр («Cyprus Sustainable Development Strategy», 2007) тощо). Другий тип включає стратегії, які також враховують аспекти міжнародної співпраці, на відміну від першого типу. Кожна з цих стратегій відзначається власними особливостями, враховуючи національні традиції, культуру, екологічні проблеми та інші фактори (Австрія («A Sustainable Future for Austria», 2002), Чехія («Strategic Framework for Sustainable Development in the Czech Republic», 2010), Ірландія («Our Sustainable Future», 2012) [21].

Слід зазначити, що незважаючи на існування загальних рекомендацій для розробки стратегій стійкого розвитку, кожний регіон та країна мають свої унікальні особливості. Ці відмінності обумовлені різними факторами, такими як економічні та юридичні умови, національні традиції, культурне середовище, екологічні виклики та розподіл відповідальності між органами влади.

Національна стратегія стійкого розвитку Швеції визначає стійкість як ключовий аспект їхнього національного способу життя та культури. У цьому контексті вони активно працюють над зменшенням викидів парникових газів та збереженням природних резервів.

В Хорватії, національна стратегія стійкого розвитку покладає акцент на збалансований економічний розвиток, соціальну справедливість і збереження природи. Цей підхід спрямований на створення стабільної та відкритої суспільності, яка враховує інтереси сучасних та майбутніх поколінь.

У Фінляндії, де різні форми відновлювальної енергії вже стали значущою частиною енергетичного сектору, національна стратегія сталого розвитку акцентує на сталому виробництві та споживанні. Вони розробляють ініціативи, спрямовані на зменшення споживання ресурсів і підвищення ефективності.

В стратегії стійкого розвитку Естонії з 2005 року надається велика увага збереженню естонської культури та життєздатності культурного спадку. Автори стратегії розвитку Німеччини, затвердженої у 2012 році, сформулювали три основні напрями стійкого розвитку на основі чотирьох принципів: рівність між поточними та майбутніми поколіннями, соціальна співпраця, покращення якості життя та міжнародна відповідальність.

Також важливо відзначити, що у новій версії національної стратегії Ісландії з 2009 року особлива увага приділяється збалансованому виробництву та споживанню, а також питанням екологічної освіти для населення. Ці приклади ілюструють, як кожна країна адаптує свої стратегії сталого розвитку до свого унікального контексту та потреб[22].

Регіональний стійкий розвиток країн Європи є важливою складовою сучасної політики сталого розвитку в цьому регіоні. Європейський Союз і багато країн Європи взяли на себе зобов'язання розвивати свої регіони в більш стійкий і збалансований спосіб. Ось деякі ключові аспекти регіонального сталого розвитку в Європі:

- *Фінансова підтримка:* ЄС має ряд програм і інструментів, призначених для фінансування регіонального розвитку. Наприклад, Європейський фонд регіонального розвитку (ЄФРР) та Європейський соціальний фонд (ЄСФ) надають фінансову допомогу для проектів і програм, спрямованих на підвищення економічної конкурентоспроможності та покращення якості життя в регіонах.
- *Стратегії сталого розвитку:* Багато країн Європи розробляють національні та регіональні стратегії сталого розвитку, в яких визначаються конкретні цілі і заходи для досягнення сталого розвитку на місцевому рівні.
- *Зелена економіка:* Сталість розвитку включає в себе ідеї зеленої економіки, яка спрямована на зменшення викидів CO₂, використання відновлюваних джерел енергії і покращення екологічної стійкості.
- *Співпраця та обмін досвідом:* Країни Європи співпрацюють між собою і з іншими країнами з метою обміну досвідом і передачі кращих практик у сфері регіонального сталого розвитку.
- *Соціальна інклюзія:* Важливим аспектом є покращення умов життя і рівня соціальної інклюзії в регіонах, зокрема розвиток освіти, охорони здоров'я і підтримка вразливих груп населення.
- *Інфраструктура і транспорт:* Розвиток і покращення інфраструктури, а також розвиток транспортних мереж в регіонах є важливими чинниками регіонального сталого розвитку.

У Європі та світі загалом існують багато прикладів регіонального сталого розвитку, які варто відзначити. Ось декілька із них:

- *Стратегія "Європейський зелений курс" (European Green Deal):* Ця стратегія є ключовою ініціативою ЄС для досягнення сталого розвитку. Вона включає в себе амбіційні цілі щодо зменшення викидів CO₂, захисту біорізноманіття та переходу до зеленої економіки. Ця стратегія впливає на

- всі регіони Європи, спонукаючи їх до розвитку екологічно стійких технологій та ініціатив.
- *Стійкий розвиток у Скандинавських країнах:* Норвегія, Швеція, Данія та Фінляндія славляться своїм підходом до стійкого розвитку. Вони активно інвестують у відновлювану енергетику, виробництво та використання екологічно чистих технологій та працюють над зменшенням викидів парникових газів.
 - *Екорегіон "Рейн-Майн" у Німеччині:* Цей регіон є прикладом регіонального стійкого розвитку в Німеччині. Тут вдалося поєднати промисловість та інфраструктуру з великими натуральними та культурними ресурсами. Регіон активно розвиває виробництво енергії з відновлюваних джерел, покращує енергоефективність та стимулює розвиток екотуризму.
 - *Стійкий розвиток у Баскії та Каталонії, Іспанія:* Ці регіони Іспанії вибрали шлях стійкого розвитку, спираючись на місцеві ресурси та інноваційні технології. Вони розвивають енергетику з використанням сонячних та вітрових електростанцій, сприяють розвитку екологічної архітектури та екологічного сільського господарства.
 - *Енергетична трансформація у Ісландії:* Ісландія використовує свої природні ресурси, такі як геотермальна та гідроенергія, для виробництва електроенергії та тепла. Це сприяло не лише енергетичній незалежності країни, а й покращенню якості довкілля та стимулюванню інноваційних рішень.
 - *Еко-регіон "Кардіфф-Бристоль" у Великій Британії:* Цей регіон на півдні Великої Британії приділяє велику увагу сталому розвитку. Він активно розвиває проекти з використання енергії від вітрових та припливних електростанцій, а також ініціює заходи щодо збереження біорізноманіття.

- *Регіональна програма "Смарт-Сіті" у Швеції:* Декілька шведських міст, таких як Стокгольм та Гетеборг, активно розвивають "смарт-сіті" ініціативи. Вони впроваджують технології для поліпшення якості життя мешканців, зменшення енергоспоживання та розумне управління ресурсами.
- *Зелений регіон "Крит" у Греції:* Острів Крит в Греції визнаний за свій підхід до стійкого розвитку та екологічного туризму. Тут розвиваються органічне сільське господарство, відновлювана енергетика та екотуризм.
- *Зелена ініціатива в Голландії:* Голландія вкладає значні зусилля в створення "зелених" міст та регіонів. Там активно розвивають велосипедні інфраструктури, публічний транспорт та рекреаційні зони для мешканців.
- *Коста-Ріка:* Коста-Ріка визнана однією з країн, які досягли величезних успіхів у використанні відновлюваної енергії. Близько 99% електроенергії в країні виробляється за допомогою вітряних, сонячних та гідроелектростанцій.
- *Карбоннейтральні острови Мальдів:* Мальдівські острови активно борються з проблемою зміни клімату і високого рівня водневого відновлення. Вони встановили амбіційну мету стати карбоннейтральною країною.
- *Кіцбюель, Австрія:* Це гірський регіон в Австрії, який активно розвиває екологічний туризм та ставить перед собою завдання стати "зеленим регіоном" з нульовими викидами CO₂.
- *Сан-Франциско, США:* Сан-Франциско вважається одним із лідерів у сфері сталого розвитку в Сполучених Штатах. Місто активно розвиває громадський транспорт, встановлює сонячні панелі та спонсорує проекти з енергоефективності.
- *Шенгенський регіон, Люксембург:* Люксембург є прикладом регіонального сталого розвитку в рамках Шенгенського співтовариства. Вони

- впроваджують проекти зі збереження водних ресурсів, розвитку екологічної мобільності та використання відновлюваних джерел енергії.
- *Коста-Рика*: Ця центральноамериканська країна визнана однією із зразкових у сфері сталого розвитку. Коста-Рика великими темпами розвиває використання відновлюваної енергії, особливо гідроелектроенергії, вітроенергії та сонячної енергії.
 - *Бразилія (Амазонія)*: Незважаючи на великі проблеми з вирубкою лісів, деякі регіони в басейні Амазонки працюють над створенням сталого управління лісовими ресурсами та охороною біорізноманіття.
 - *Африканський Сахельський регіон*: Країни в Сахелі активно впроваджують проекти сталого сільського господарства та водуправління, спрямовані на боротьбу з пустельню та забезпечення продовольства для населення.
 - *Нова Зеландія (Трав'яні міста)*: У Новій Зеландії існують ініціативи створення "трав'яних міст", які активно пропагують використання екологічно чистих та відновлюваних джерел енергії, а також стимулюють сталу міську інфраструктуру.
 - *Китай (екологічні економічні зони)*: Китай створює екологічні економічні зони, де виробництво спрямоване на зменшення викидів забруднюючих речовин і використання відновлюваних ресурсів.
 - *Австралія (збереження коралового рифу Great Barrier Reef)*: Австралія активно працює над збереженням найбільшого коралового рифу у світі, Great Barrier Reef. Це включає в себе заходи з обмеження забруднення та рекреаційного туризму.

Ці приклади свідчать про різноманітність підходів до регіонального стійкого розвитку в різних частинах Європи та світу залежно від локальних чинників та умов, проте всі вони спрямовані на досягнення екологічної, соціальної та економічної стійкості на рівні регіонів та міст.

Висновки до розділу 1

В ході проведеного дослідження наукових джерел встановлено, що концепція стійкого розвитку свого часу стала безперечним науковим досягненням, над яким працювали та досі працюють тисячі вчених з усього світу. Для визначення конкретного плану дій, індикаторів розвитку, методик моделювання та вимірювання прогресу знадобився не один десяток років. Із розвитком методів наукових досліджень, засобів збирання та оброблення інформації, впровадження цифрових технологій стійкий розвиток як подальший план виживання людства стає все більше очевидним та навіть досяжним у розрізі поставлених цілей. Держави-члени ООН узгодили Цілі стійкого розвитку у 2015 році, і вони слугують спільною метою для людства у контексті збалансованого та справедливого сценарію подальших дій задля спільного виживання.

Проте кожна місцевість володіє власними економічними, екологічними та соціальними характеристиками, які є критично важливими у розробці плану стійкого розвитку. Багато країн орієнтуються не лише на світові цілі, а й враховують ці характеристики і на основі них розробляють оптимальний план дій щодо стимулювання стійкого розвитку в певній місцевості. Різноманітність підходів забезпечує і різноманітність варіантів дій та створює хорошу теоретичну та практичну базу, на яку можуть орієнтуватись й інші країни. Наприклад, Україні як кандидату у члени Європейського Союзу варто опиратись на європейські практики та підходи, активно досліджувати досвід інших країн та навіть впроваджувати власні практики регіонального стійкого розвитку.

Українські вчені активно досліджують питання стійкого розвитку і це забезпечує наявність хорошої теоретичної бази. Цілі стійкого розвитку мають беззаперечний пріоритет та затверджені на законодавчому рівні. Таким чином напрям дослідження регіонального стійкого розвитку є доволі актуальним та потребує детальнішого вивчення особливостей визначеного району, зокрема Поліського економічного району. Для цього у наступному розділі буде розглянуто

чинники впливу та особливості здійснення моделювання процесів стійкого розвитку.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ

2.1. Методики оцінювання рівня стійкого розвитку регіону

Після визначення теоретичних аспектів стійкого розвитку як глобального явища та усвідомлення його цілей необхідно переходити до розгляду методик його оцінювання. Адже лише завдяки попередньо продуманим алгоритмам, методам та наборам репрезентативних показників дослідники можуть робити перші висновки щодо реального стану досліджуваної території, що в подальшому допоможе розробляти ефективні управлінські рішення. Стійкий розвиток є доволі комплексним явищем, що зумовило виникнення різноманітних підходів щодо його оцінки. Цю проблематику вивчали такі вітчизняні вчені як С. Н. Бобилев, І. В. Горяня, М.Ф. Аверкіна, І. Н. Меренкова, Є. В. Корчагіна, С. К. Харічков, Н. П. Тарасова, Є. Н. Пузов, Н.Ф. Чечетова, В.М. Бондаренко, О.Г. Підвальна, Л. Г. Мельник, Г. В. Скиба, А. В. Гречко, А. М. Жученко, І. О. Тарасенко, А. М. Вергун, Л. В. та інші[23, 24].

Аналізуючи праці цих авторів можна визначити, що фактично єдино прийнятого методу оцінки рівня стійкого розвитку не існує, тому обґрунтування методики оцінювання саме для України та її районів є доволі актуальним.

Система ООН та Програма розвитку ООН у 2015 році розробила методику оцінювання базового рівня кожної ЦСР по регіонах України як основу для розроблення інструментарію для встановлення цільових значень на 2020, 2025 та 2030 роки. Основу бази регіональних індикаторів ЦСР складають індикатори національного рівня, які були визначені у Національній доповіді. У випадках, коли регіональна дезагрегація національних індикаторів неможлива з різних причин (наприклад, відсутність даних або відсутність статистичних спостережень), такі індикатори були замінені відповідними альтернативними індикаторами, і їх номери позначалися літерою "а". Визначення замінних індикаторів на регіональному рівні

було обрано відповідно до підходів, які були використані на глобальному і національному рівнях під час вибору і встановлення відповідних індикаторів. Це враховувало критерії та класифікацію, які були розроблені міжвідомчими та експертними групами, що працювали у сфері ЦСР.

Оцінюючи характер регіональних індикаторів ЦСР, які можна класифікувати за методом обчислення на відносні та абсолютні показники, а також за їхнім впливом на результат – стимулятори та дестимулятори, розробники методики пропонують наступні підходи для визначення впливу кожного регіону на рівень досягнення ЦСР:

1. Метод горизонтального порівняльного аналізу використовується для аналізу кожного індикатора, розраховуючи відхилення від базового рівня національного показника. Для абсолютних показників визначається абсолютне відхилення, позначаючи його як абсолютне відхилення (+/-) від значення національного показника. Для відносних показників визначається відносне відхилення, показуючи відношення (більше 1 / менше 1) до значення національного показника. Результати представляються у табличному вигляді, використовуючи колірне кодування для відображення, чи впливає показник стимулюючим чи дестимулюючим чином.

2. Метод багатовимірних порівнянь застосовується для порівняння регіонів за базовими показниками індикаторів для кожної цілі. Для кожного індикатора в кожному регіоні вхідні дані нормуються до інтервалу $[0; 1]$ від мінімального до максимального значення в усій сукупності, з урахуванням стимуляторів та дестимуляторів. Цей інтервал поділяється на 10 рівних відрізків з кроком 0,1. Кожному нормованому показнику присвоюється бал від 1 до 10 в залежності від того, в якому відрізку він розташований. Максимальний бал присвоюється значенню індикатора регіону, який мав найвище значення показника в базовому періоді, а мінімальний - відповідно найнижчому значенню [25].

Вивчення зарубіжного досвіду виявило два основних підходи до розробки методики оцінки стійкого соціально-економічного розвитку регіону. Перший підхід передбачає використання комплексу показників, що відображають різні аспекти стійкого розвитку. Цей комплекс складається із різної кількості груп показників, які включають економічні, соціальні, екологічні та інституційні показники. Це, зокрема, такі методики, які представлені в табл.2.1.:

Таблиця 2.1.

Комплекси показників для оцінювання стійкого розвитку

№, п/п	Методика	Опис	Особливості
1	“Цілі розвитку тисячоліття”	Цілі включають в себе скорочення масштабів крайньої бідності, зниження дитячої смертності, боротьбу з епідемічними захворюваннями, такими, як СНІД, а також розширення всесвітнього співробітництва з метою розвитку.	Їх досягнення було заплановане на 2015 рік, рух відбувався нерівномірно, тому Генеральна Асамблея ООН затвердила новий проект цілей до 2030 року.
2	Система показників, передбачена в “Посібнику зі звітності у сфері сталого розвитку” Організації Об’єднаних Націй	Практичні покрокові рекомендації щодо досягнення та оцінки цілей ЦСР.	Стосується лише бізнес-сфери, не включає соціальну та екологічну складові.
3	Система показників Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР);	Індикатори у цій системі пристосовані для різних країн і враховують національні особливості. Сприяють кращому розумінню взаємозв’язків між трьома складовими стійкого розвитку та забезпечують розробку можливих рішень.	Використання моделі "навантаження-стан-реакція", що є механізмом відбору і організації показників.
3	Набір “Індикаторів світового розвитку” Світового банку	В цілому база містить понад 800 показників, які описують понад 150 країн світу. Інтернет-база оновлюється тричі на рік, щороку у квітні виходить офіційне паперове видання.	Набір динамічних показників із 1975 року, що дозволяє визначати головні тенденції розвитку та прогнозувати обрані показники.

Продовження таблиці 2.1

4	Екологічні рахунки (Європейське співтовариство);	Система статистичного обліку, що узагальнює потоки інформації стосовно впливу різних секторів економіки країни на стан довкілля, а також залежності економіки від природних товарів і послуг, які споживають з навколишнього середовища.	Методика спрямована на інтеграцію даних у систему національних рахунків для узгодження і координації національної екологічної та економічної політики.
5	Індекс «живої планети»	Розраховується в межах щорічної доповіді Всесвітнього Фонду Дикої Природи.	Кожен показник: чисельність лісових, водних і морських мешканців – являє собою зміну популяції найбільш повної вибірки організмів у екосистемі.

Ці підходи мають деякі основні недоліки. Один із головних недоліків полягає в необхідності проведення складних та дорогих процедур щодо збору даних і розрахунку показників. Також важко забезпечити своєчасне отримання необхідної інформації. Ці обставини можуть суттєво ускладнити практичне використання таких методик.

Другий підхід передбачає розроблення одного інтегрального показника, що відображає загальний рівень стійкого розвитку території. Зазвичай, цей показник агрегується з трьох компонентів: економічного, екологічного і соціального. Маючи такий агрегований показник, можна оцінювати стійкий розвиток регіону на регіональному рівні. Якщо значення цього показника зростає, то можна говорити про збільшення рівня стійкого розвитку регіону, а якщо воно зменшується, - регіону властиві рецесійні процеси. У таблиці 2.2 наведено перелік таких показників.

Таблиця 2.2

Інтегральні показники оцінки рівня стійкого розвитку

№, п/п	Методика	Опис	Особливості
1	Індекс стійкості навколишнього середовища, розроблений дослідниками Єльського і Колумбійського університетів (Всесвітній Економічний Форум у Давосі (2001 р.))	Методологія розроблена так, щоб держави могли порівнювати свої переваги та недоліки з іншими країнами за допомогою 16 показників.	Велика кількість показників оцінювання та нечітке визначення екологічної ефективності.
2	Індекс стійкого економічного добробуту, запропонований у 1989 р. Дж. Коббом і Г. Дейлі (США). Індекс використовується в ряді європейських країн (Німеччина, Великобританія, Австрія, Нідерланди)	Розроблявся як альтернатива ВВП, оскільки, на думку авторів, цей показник більш точно відображає соціально-економічний прогрес, бо відміну від ВВП він не є простою сумою всіх витрат здійснених в країні. Певні фактори, такі як розподіл доходів та витрати пов'язані із забрудненням, збалансовують ІСЕД.	Приблизна формула: ІСЕД = Споживання домогосподарств + Державні не оборонні витрати – Приватні оборонні витрати + Формування капіталу + Послуги, надані домогосподарствами – Витрати на деградацію навколишнього середовища – Амортизація природного капіталу
3	Індекс людського розвитку (ІЛР), що розраховується на основі інтеграції трьох основних компонентів, що характеризують розвиток людини (довголіття, освіту, дохід) (ООН)	Є стандартним інструментом при загальному порівнянні рівня життя різних країн і регіонів.	Враховуються 3 види показників: очікувана тривалість життя, рівень грамотності, рівень життя, оцінений через ВНД на душу населення за паритетом купівельної спроможності (ПКС) в доларах США.
4	Індекс всебічного розвитку (“зелений ВВП”), запропонований у доповіді “Добробут в широкому аспекті”, що представлений на конференції ООН зі сталого розвитку (Ріо + 20, Бразилія), що відбулася в червні 2012 року	Індикатор допомагає визначити чи є успіх чи невдача у застосуванні інституційної політики та дій щодо економічного зростання, беручи до уваги використання природних ресурсів у діяльності людини.	Врахування екологічного сліду, який створюється при виробництві товару чи послуги.

5	Індекс “Справжніх заощаджень” (Genuine saving), розроблений дослідниками Світового Банку для оцінки стійкості національних економік	Визначає швидкість накопичення національних заощаджень після належного обліку виснаження природних ресурсів і збитку від забруднення довкілля.	Спроба нового підходу до вимірювання національного багатства країн.
---	---	--	---

Джерело: складено авторами на основі [19, 23]

Однак наразі відсутній загально визнаний інтегральний показник, який би був універсальним та широко використовувався в усьому світі. Кожен дослідник може обрати свій набір показників, які, на його думку, найкраще підходять для оцінки рівня стійкого розвитку. В цьому і полягає аспект суб’єктивізму в дослідженні стійкого розвитку – різні набори показників можуть давати різні кінцеві результати та оцінки. Проте очевидним залишається той факт, що часткові інтегральні показники, які оцінюють лише одну складову стійкого розвитку не можуть адекватно описати реальний стан системи.

Також Центр Регіонального розвитку запровадив моніторинг соціально-економічного розвитку регіонів України. Він проводиться на основі Методичних рекомендацій, які розроблені відділом макроекономічної політики та регіонального розвитку Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України. Показники визначаються щомісячно на основі даних від Державної Казначейської Служби України, Державної служби статистики України та інших органів виконавчої влади.

Місячна оперативна рейтингова оцінка проводиться шляхом порівняння показників кожного регіону з максимальними та мінімальними значеннями цих показників у інших регіонах. У цьому процесі оцінюються показники, підвищення яких є позитивними (наприклад, обсяг реалізації промислової продукції), а також ті, чиє підвищення має негативний вплив (наприклад, рівень безробіття населення).

Для визначення рейтингової оцінки конкретного регіону враховують середнє арифметичне значення суми його оцінок за всіма показниками, що характеризують

різні напрями діяльності. За результатами обчислень визначається інтегральна рейтингова оцінка, яка представляє собою середнє арифметичне значення суми оцінок регіону за всіма напрямками діяльності. Найкращим вважається регіон, у якого середнє арифметичне значення суми рейтингових оцінок найнижче. На рис. 2.1 зображено показники, які використовуються для аналізу.

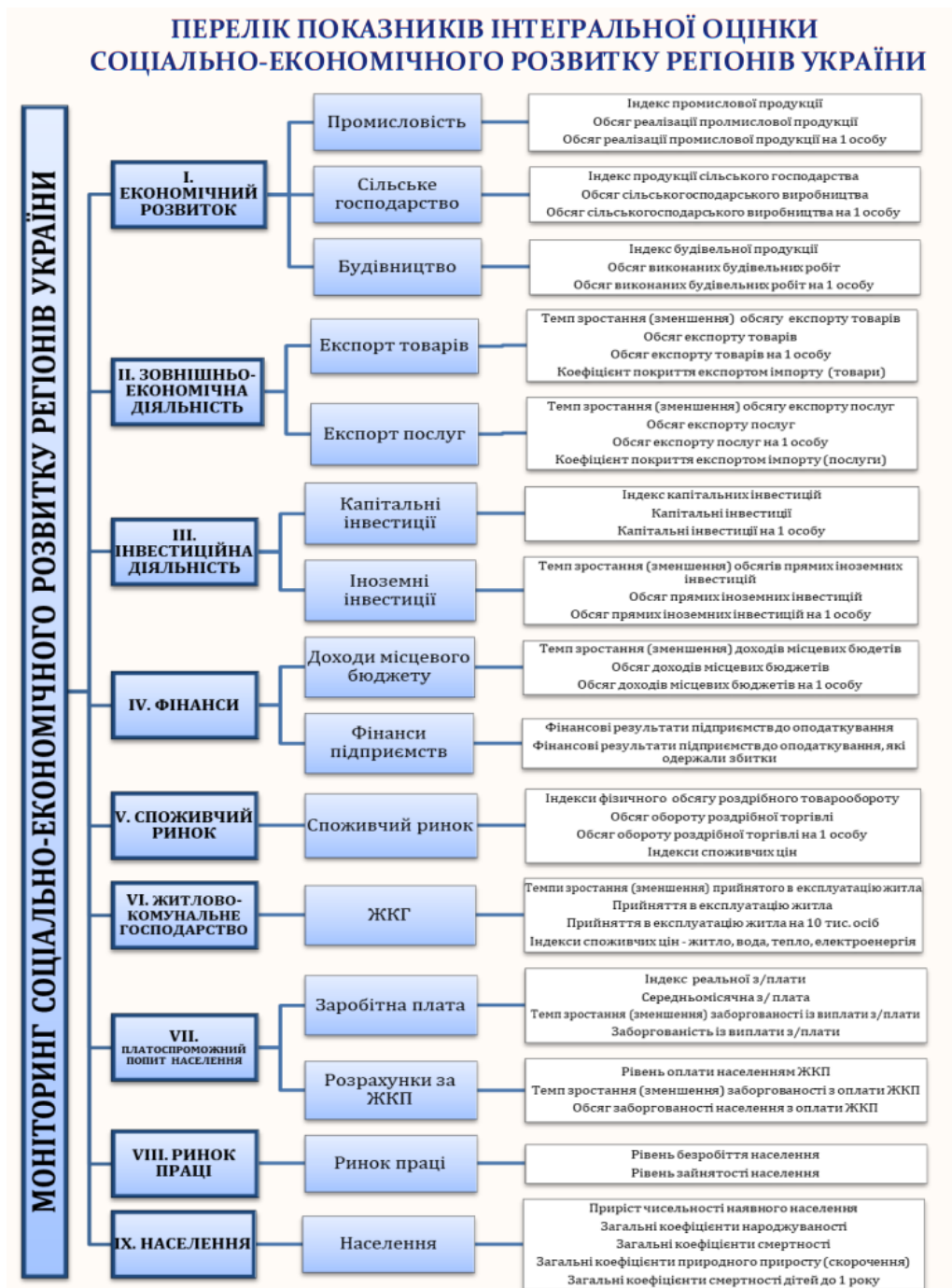


Рис. 2.1. Система показників для аналізу соціально-економічного розвитку України

Основним недоліком цього методу можна вважати інформаційну обмеженість вхідних даних на основі цих показників, оскільки екологічний фактор взагалі не включений у розрахунки, тому така методика не зможе якісно оцінити рівень стійкого розвитку регіону[27].

Для вимірювання прогресу досягнення цілей стійкого розвитку у Азійсько-Тихоокеанському регіоні використовується оцінка, яка базується на глобальній системі показників стійкого розвитку на період до 2030 року, прийнятій Генеральною Асамблеєю 6 липня 2017 року та вдосконаленій в наступні роки. Дані, використані в цьому аналізі, отримані з Глобальної бази даних показників ЦСР, яка підтримується Статистичним відділом Департаменту ООН з економічних і соціальних питань. Якщо немає достатніх даних щодо певного показника ЦСР, використовуються додаткові показники з міжнародно визнаних джерел. Збором та аналізом даних займається Економічна та Соціальна комісія для Азії та Тихого океану – Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP), а дані та індикатори для аналізу доступні в базі даних ESCAP SDG Gateway Data Explorer разом з інформацією про групування країн і основні визначення. Замість зважених агрегатів використовуються середні значення індикаторів на регіональному та субрегіональному рівнях, щоб уникнути упередження щодо більших країн або економік.

Індикатори обираються за двома критеріями:

- Наявність двох або більше наборів даних для більш ніж 50 відсотків країн у відповідному регіоні чи групі країн;
- Можливість встановлення кількісного цільового значення.

Якщо будь-який індикатор не відповідає жодному з цих критеріїв, він виключається з аналізу. Перелік індикаторів із відповідними цільовими значеннями опубліковано в Додатку 2 до Звіту про прогрес Азіатсько-Тихоокеанського ЦУР. Для оцінки прогресу на шляху до ЦСР використовуються два основні показники:

індекс поточного стану (CS – current status) та індекс очікуваного прогресу (AP – Anticipated Progress). Ці індекси відповідають на два різні запитання відповідно:

- Якого прогресу було досягнуто з 2015 року?
- Наскільки ймовірним є досягання цілей до 2030 року?

Індекс очікуваного прогресу вимірює розрив між прогнозованим значенням індикатора та вказаним цільовим значенням. Обидва індекси будуються на рівні під-індикатора (серія, дезагрегація або під-компонент індикатора) і можуть бути агреговані на рівнях індикатора, під-цілі та цілі за бажанням. В ідеальній ситуації індекс поточного стану забезпечить надійний показник, який можна порівняти з усіма 17 цілями. Однак, враховуючи обмежену доступність даних для деяких цілей і чутливість оцінки до додавання нових показників, результати слід інтерпретувати з обережністю.

Враховуючи вказане цільове значення ЦСР (TV – target value) для кожного індикатора (I), значення для поточного року (I_{cv}) і 2015 року (I_0) можна використовувати для вимірювання прогресу, досягнутого з 2015 року, по відношенню до прогресу, необхідного для досягти цілі ЦСР до 2030 року. Встановлюючи нормалізовані значення індексу в межах від 0 до 10, де 0 – відсутність прогресу, а 10 – повне досягнення, індекс поточного стану обчислюється як:

$$CS = \frac{I_{cv} - I_0}{|TV - I_0|} * D \quad (2.1)$$

Де CS – індекс поточного стану, I_{cv} – значення для поточного року, I_0 – значення для 2015 року, (TV – target value) – цільове значення, D – бажаний напрямок розвитку (10 – збільшення, -10 – зменшення). Для парних індикаторів формула така:

$$CS = \frac{|TV - I_{cv}|}{|TV - I_0|} * 10 \quad (2.2)$$

Якщо регіон (або група країн) досяг прогресу з 2015 року, середні загальні нормалізовані значення для кожної цілі забезпечують індекс від 0 до 10. Але якщо регіон регресував, значення є від'ємним і вказує на розмір цієї регресії. Якщо поточне значення для індикатора вже досягло або перевищило цільове значення, індекс поточного стану не потрібно обчислювати, і він автоматично встановлюється як 10.

Індекс очікуваного прогресу порівнює прогнозований (очікуваний) прогрес із цільовим прогресом. Прогнозуючи значення індикатора для цільового року та порівнюючи прогнозоване значення з цільовим значенням, індекс дає змогу визначити, який прогрес у досягненні цільової мети все ще буде потрібно до кінця цільового року (2030), припускаючи дотримання таких самих темпів цього прогресу. Позначаючи прогнозоване значення показника для цільового року через I_t , індекс очікуваного прогресу можна обчислити шляхом заміни I_{cv} на I_t у формулах у попередньому розділі. Індекс очікуваного прогресу розраховується лише для показників, які, як очікується, не досягнуть мети. Якщо прогнозоване значення вже досягло або перевищило ціль або очікується досягнення мети до 2030 року, індикатор автоматично буде позначений як досягнутий.

На основі очікуваного прогресу показники класифікуються на три попередньо визначених рівні:

$AP > 9$ – ціль буде досягнута, враховуючи теперішній темп або з мінімальними додатковими зусиллями.

$0 < AP \leq 9$ – потрібно пришвидшити темп досягнення цілі

$AP \leq 0$ – досягнення цілі та прогресу не очікується

При застосуванні обох способів для відстеження прогресу на рівні індикатора для прогресу/регресу розглядався поріг прийнятності у мінімум 2 відсотки зміни. Іншими словами, зміна була прийнята лише в тому випадку, якщо загальна зміна за період становила більше ніж 2 відсотки збільшення або зменшення (залежно від фактичного та бажаного напрямку змін) [27].

Враховуючи необхідність у великій кількості статистичних даних для аналізу, комплексність описуваного явища та потребу включення усіх трьох груп показників (економічних, екологічних та соціальних), використання інтегрального методу є найбільш обґрунтованим для оцінки рівня стійкого розвитку. Такий підхід забезпечить врахування декількох складових, кожна із яких має набір показників, які найкраще описують чинники впливу на рівень безпеки.

2.2. Чинники впливу на забезпечення стійкого розвитку регіону

Визначення чинників впливу є важливим етапом у процесі оцінювання стійкого розвитку. Ключовою метою є вибір саме тих показників, які мають вплив на досліджуване явище та забезпечені надійною інформаційною базою та офіційними даними. Тому варто детальніше розглянути існуючі підходи та проаналізувати чинники впливу, які використовуються, щоб сформуванати власну систему показників, яка надалі стане основою для оцінки та моделювання стійкого розвитку району.

Однією із найповніших за охопленням систем індикаторів стала система розроблена комісією зі стійкого розвитку ООН. Ці індикатори розподілені на 4 групи:

- індикатори соціальних аспектів сталого розвитку;
- індикатори економічних аспектів сталого розвитку;
- індикатори екологічних аспектів сталого розвитку (включаючи характеристики води, суші, атмосфери, інших природних ресурсів, а також відходів);
- індикатори інституційних аспектів сталого розвитку (програмування та планування політики, наукові розробки, міжнародні правові інструменти, інформаційне забезпечення, посилення ролі основних груп населення), які в свою чергу поділяються на теми(табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Система індикаторів стійкого розвитку розроблена КСР ООН

<i>Навколишнє середовище</i>		
Атмосфера	Зміна клімату	Емісія парникових газів
	Зменшення озонового шару	Споживання сполук, що руйнують озон
	Якість повітря	Концентрація атмосферних забруднювачів у містах
Земля	Сільське господарство	Площа орних земель, а також земель, що постійно обробляються
		Використання добрив
		Використання пестицидів
	Ліси	Лісистість
		Вирощування лісів
Опустелення	Площа земель, що порушені в результатах опустелення	
Океани, моря і узбережжя	Прибережна зона	Концентрація забруднюючих речовин (ЗР) в прибережних зонах
		Процент населення в прибережній зоні
	Рибальство	Щорічний вилов основних видів риби
Прісна вода	Кількість води	Щорічне споживання підземних і поверхневих вод у % від загальнодоступної кількості води
	Якість води	Біохімічне споживання кисню (БСК) води
		Концентрація фекальних викидів у прісній воді
Біорізноманіття	Екосистеми	Площа ключових екосистем
		Території, що охороняються у % від загальної площі
	Видове	Багатство ключових видів
<i>Економіка</i>		
Структура економіки	Економічні показники	ВВП на душу населення
		Доля інвестицій у валовий внутрішній продукт(ВВП)
	Торгівля	Торговий баланс за продуктами виробництва і сервісу

Продовження таблиці 2.3

	Фінансовий статус	Борг у % до валового національного продукту(ВНП) Загальна офіційна допомога для розвитку у % від ВНП
Споживання і виробництво	Споживання матеріалів	Інтенсивність використання матеріалів
	Використання енергії	Щорічне споживання енергії на душу населення
		Доля споживання енергії на душу населення
		Інтенсивність використання енергії
Виробництво і управління відходами	Виробництво муніципальних і промислових твердих відходів	
		Виробництво небезпечних відходів
		Виробництво радіоактивних відходів
		Використання перероблених відходів
	Транспорт	Віддаль переміщення на душу населення
<i>Інституційні показники</i>		
Інституційні показник	Стратегія СР	Національні стратегії СР
	Міжнародне співробітництво	Реалізація глобальних угод
Інституційні можливості	Інформаційні	Кількість користувачів Інтернету на 1000 жителів
	Комунікаційна інфраструктура	Телефонні лінії на 1000 жителів
	Наука і технологія	Затрати на дослідження та розвиток в % від ВВП
	Підготовка до катастроф і ліквідація їх наслідків	Економічні і людські втрати від природних катастроф
<i>Соціум</i>		
Рівність	Бідність	Процент населення, що мешкає нижче рівня бідності
		Індекс Джині про нерівномірність доходів
		Рівень безробіття
	Гендерна рівність	Співвідношення середньої зарплати жінок до зарплати чоловіків

Продовження таблиці 2.3

Здоров'я	Харчування	Стан харчування дітей
	Смертність	Дитяча смертність до 5 років
		Тривалість життя, прогнозована
	Санітарні умови	Процент населення, що забезпечене каналізацією
	Питна вода	Населення, забезпечене питною водою
	Охорона здоров'я	Процент населення, забезпечене медичною допомогою
		Вакцинація проти інфекційних дитячих захворювань
Рівень поширення контрацептивів		
Освіта	Рівень освіти	Дорослі з повною середньою освітою
		Діти, що отримують початкову освіту
	Грамотність	Грамотність дорослого населення
Забезпечення житлом	Умови проживання	Житлова площа на душу населення
Безпека	Кримінальна ситуація	Число криміногенних випадків на 10 000 населення
Населення	Зміна чисельності населення	Приріст населення
		Міське населення в офіційних і неофіційних поселеннях

Як бачимо, окрім трьох загально визначених складових, у систему цих показників включено ще інституційні показники, які охоплюють науку та технології, інфраструктуру, стратегію стійкого розвитку та міжнародну співпрацю.

Узагальнено фактори стійкості можна відобразити за допомогою поділу на 3 окремі групи (рис. 2.2).

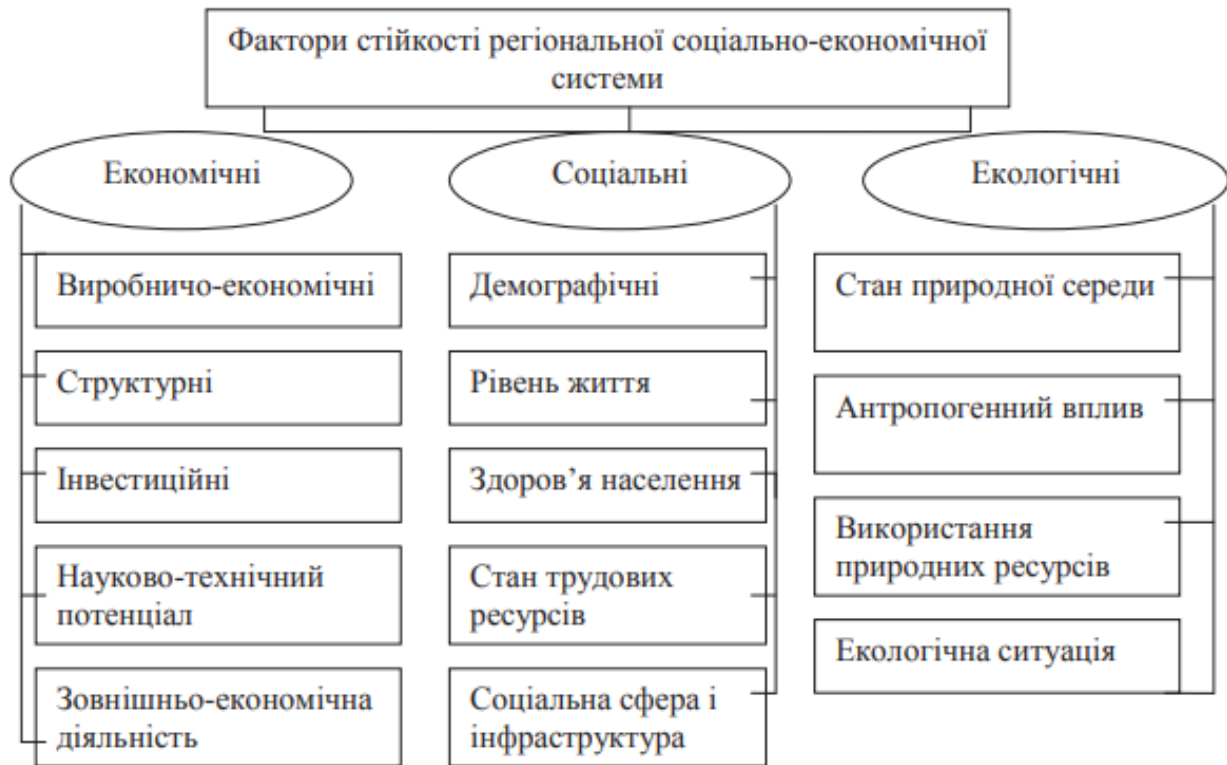


Рис. 2.2. Групи факторів стійкості регіону

Автор цієї концепції М. В. Вишиванюк стверджує, що індикатори стійкості розвитку регіону не є раз і назавжди встановленими, вони визначаються базуючись на внутрішніх факторах системи[28]. Проте це не означає, що зовнішні фактори не чинять впливу на стійкий розвиток. Вони відіграють таку ж важливу роль, як і внутрішні.

Гречко А.В. наводить такі класифікації факторів впливу на регіональний розвиток за умов євроінтеграції:

- зовнішні та внутрішні,
- загальні та специфічні (особливі),
- основні й другорядні,
- прямі та побічні,
- одно- і різноспрямованої дії тощо.

За відношенням до впливу на регіональний розвиток в Україні фактори можуть бути:

- зовнішніми (впливати із зовнішнього середовища й не залежати від умов досліджуваної території)
- внутрішніми (формуватися й коригуватися всередині регіону, впливати безпосередньо або опосередковано і певним чином взаємодіяти між собою)

Доволі відчутним став вплив зовнішніх факторів на регіональний стійкий розвиток із процесами нарощування євроінтеграції та глобалізації, військових дій на території України, кризових проявів, загальної нестабільності у суспільстві тощо. Автор вважає, що найвагоміший вплив на стійкий розвиток регіону мають саме економічні фактори, враховуючи специфіки економічної системи та існуючі проблемні аспекти розвитку. Будь-які реформи потребують грамотного фінансового підходу, інвестиційних ресурсів, раціональності та правильного визначення загальних пріоритетів, опираючись саме на особливості регіону. До одного із важливих факторів можна віднести фіскальні стимули та диференціація податкового навантаження для суб'єктів господарювання на регіональному рівні, що виражається в можливості місцевих фіскальних органів самостійно визначати розмір податкових платежів, спираючись на встановлені обмеження ПКУ [29].

Окремі автори також виділяють інші аспекти стійкого розвитку:

- міжнародний аспект: надання фінансової та іншої допомоги країнам, що розвиваються відповідно до міжнародних угод і програм; сприяння миротворчій і природоохоронній діяльності ООН з боку держав-членів; рівень багатостороннього співробітництва та кооперації між країнами в галузях економіки, науки й техніки; розв'язання суперечностей мирними політичними засобами; запобігання новій світовій війні та регіональним конфліктам та ін;
- політико-правовий аспект: дотримання прав і свобод людини; формування громадянського суспільства; удосконалення систем законодавства та права; рівень демократії та конституційної влади тощо;
- економічний аспект: оптимальне поєднання державної, корпоративної, приватної та муніципальної власності; ефективність торговельної та монетарної

політики країни; динамізм потоків капіталів та іноземних інвестицій; рівень економічної свободи; розвиток ринкової інфраструктури; сприяння та підтримка підприємництва та ін;

- екологічний аспект: рівень збалансованості економічного, соціального та екологічного розвитку; спрямованість постмодернізаційних процесів до ноосферних структур та відносин; впровадження новітніх екотехнологій та альтернативної енергетики; збереження та відтворення видового різноманіття біосфери та ін.);

- інноваційний аспект: інноваційний розвиток; комерціалізація та трансфер технологій; рівень конкурентоспроможності країни; ступінь спрямованості інвестицій до освітньої та науково-дослідної сфер;

- інформаційний аспект: рівень розвитку інформаційних та комунікаційних технологій; ступінь інформатизації суспільства; пріоритет інформаційних ресурсів над речовинно-енергетичними [30].

Н.Ф. Чечетова, В.М. Бондаренко, О.Г. Підвальна пропонують наступну класифікацію індексів, на основі яких в подальшому можна розрахувати індекси економічної, екологічної, соціальної, фінансової та інституційної стійкості:

- індекс економічної стійкості розвитку регіону - індекс промислового виробництва; індекс виробництва продукції сільського господарства; темп зростання відвантажених товарів власного виробництва, виконаних робіт і послуг власними силами на душу населення.

- індекс екологічної стійкості розвитку регіону; темп зростання поточних експлуатаційних витрат на охорону навколишнього середовища; темп зростання інвестицій в основний капітал, спрямованих на охорону навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів; темп зростання викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

- індекс соціальної стійкості розвитку регіону - темп зростання середньомісячної номінальної заробітної плати працівників; темп зростання

реальних грошових доходів; темп зростання обсягу платних послуг населенню в порівнянних цінах.

- індекс фінансової стійкості розвитку регіону - коефіцієнт бюджетного покриття (співвідношення доходів і видатків бюджету регіону); темп зростання частки прибуткових підприємств і організацій; темп зростання відношення дебіторської заборгованості до кредиторської.

- індекс інституційної стійкості розвитку регіону - індекс фізичного обсягу інвестицій в основний капітал до відповідного місяця попереднього року; співвідношення сум, що надійшли від податків і зборів до суми нарахованих податків, зборів та інших обов'язкових платежів; темпи зростання показника “зареєстровані злочини” в разях; темпи зростання показника “зареєстровані тяжкі та особливо тяжкі злочини” в разях [31].

Такий підхід передбачає попередній розрахунок статистичних даних, що може створювати складнощі і неспіврозмірність досліджуваних даних.

Набір релевантних індикаторів ЦСР на регіональному рівні також було представлено групою дослідників з кожного регіону України за підтримки Офісу ПРООН. Вони започаткували національну систему цілей (86 завдань національного розвитку та 172 показники для їх моніторингу). Проте нагальними залишаються 2 завдання: створити інституційний механізм і локалізувати ЦСР на рівні областей і місцевих громад. Даний регіональний розріз індикаторів має довідкове застосування. Для прийняття управлінських рішень варто проводити поглиблений аналіз особливостей кожного регіону і на основі цього здійснювати вибір тих чи інших чинників. Також у документі наведено зіставлення національних індикаторів із регіональними та джерела даних, що значно спрощує процедуру їх вибору та пошук необхідної статистичної інформації для дослідження[32].

Тому на основі розглянутих факторів для оцінки та моделювання рівня стійкого розвитку у дослідженні використовуватимуться регіональні індикатори, які відповідатимуть кожній цілі відповідно до переліку ЦСР(табл. 2.4.).

Таблиця 2.4.

Перелік цілей та індикаторів стійкого розвитку Поліського економічного району

№,п/п	Цілі та індикатори	Одиниця вимірювання
<i>Ціль 1. Подолання бідності</i>		
1	Частка витрат на харчування в сукупних витратах домогосподарств,	%
<i>Ціль 2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства</i>		
2	Споживання м'яса і м'ясних продуктів у розрахунку на одну особу	кг/рік
3	Споживання молока і молочних продуктів у розрахунку на одну особу	кг/рік
4	Індекс сільськогосподарської продукції	%
5	Індекс виробництва харчових продуктів	%
6	Індекс споживчих цін	%
<i>Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя</i>		
7	Смертність дітей у віці до 1 року	випадків на 1000 живонароджених
8	Кількість смертей від злоякісного новоутворення	осіб
9	Кількість смертей від хвороб системи кровообігу	осіб
10	Частка витрат населення у загальних видатках на охорону здоров'я	%
<i>Ціль 4. Якісна освіта</i>		
11	Охоплення дітей закладами дошкільної освіти	% до кількості дітей відповідного віку
12	Кількість студентів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації	тис. осіб
13	Кількість ВНЗ III–IV рівнів акредитації	одиниці
<i>Ціль 5. Гендерна рівність</i>		

Продовження таблиці 2.4

14	Рівень економічної активності жінок віком 15–70 років	%
15	Коефіцієнт народжуваності у віці до 20 років, на 1000 жінок віком 15–19 років	осіб
<i>Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови</i>		
16	Скидання забруднених зворотних вод без очищення у поверхневі водні об'єкти	млн.м3
17	Потужність очисних споруд за регіонами	млн.м3
<i>Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання</i>		
18	Індекс фізичного обсягу валового регіонального продукту	%
19	Співвідношення капітальних інвестицій і ВРП	%
20	Співвідношення інноваційних витрат і ВРП	%
21	Рівень зайнятості населення віком 15–70 років	%
22	Частка обсягів реалізованої продукції (товарів, послуг) середніх і малих підприємств	%
<i>Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура</i>		
23	Обсяг перевезених вантажів	млн. тон
24	Кількість перевезених пасажирів	осіб
25	Частка автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям	%
26	Частка витрат на виконання наукових і науково-технічних робіт у ВРП	%
<i>Ціль 10. Скорочення нерівності</i>		
27	Співвідношення середнього розміру пенсії і середньої заробітної плати	%
<i>Ціль 11. Сталий розвиток громад</i>		
28	Забезпеченість житлом на 1 особу	м2
29	Площа земель заповідників і національних природних парків у співвідношенні до площі регіону	%
30	Обсяг викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин	тис. тон
<i>Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво</i>		

Продовження таблиці 2.4

31	Частка втраченого зерна при зберіганні в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік	%
32	Частка втрачених овочів і баштанних культур, включаючи картоплю, в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік	%
33	Кількість утворених відходів I–III класів небезпеки	т на км ²
<i>Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату</i>		
34	Обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення	т на км ²
<i>Ціль 14. Збереження морських ресурсів</i>		
35	Частка скидів забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти регіону в загальному обсязі скидів зворотних вод регіону	%
<i>Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші</i>		
36	Частка площі сільськогосподарських угідь екстенсивного використання (сіножатей, пасовищ), у загальній території регіону	%
37	Площа земель заповідників і національних природних парків регіону	тис. га
<i>Ціль 16. Мир, справедливість та сильні інститути</i>		
38	Коефіцієнт міграційного приросту на 10 000 осіб населення	‰
39	Кількість зареєстрованих шлюбів	одиниць на 1000 осіб населення
40	Кількість розірвань шлюбів	одиниць на 1000 осіб населення
41	Приріст населення на 1000 осіб	‰
<i>Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку</i>		
42	Сальдо експорту-імпорту товарів та послуг	млн.дол.США

До блоку соціальної складової входять 18 показників: частка витрат на харчування в сукупних витратах домогосподарств, споживання м'яса і м'ясних продуктів у розрахунку на одну особу, споживання молока і молочних продуктів у розрахунку на одну особу, смертність дітей у віці до 1 року, кількість смертей від злоякісного новоутворення, кількість смертей від хвороб системи кровообігу, частка витрат населення у загальних видатках на охорону здоров'я, охоплення дітей закладами дошкільної освіти, кількість студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації, кількість вчз III-IV рівнів акредитації, коефіцієнт народжуваності у віці до 20 років, на 1000 жінок віком 15–19 років, кількість перевезених пасажирів, частка автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям, співвідношення середнього розміру пенсії і середньої заробітної плати, забезпеченість житлом на 1 особу, кількість зареєстрованих шлюбів, кількість розірвань шлюбів, приріст населення на 1000 осіб.

До блоку економічної складової входять 13 показників: індекс сільськогосподарської продукції, індекс виробництва харчових продуктів, індекс споживчих цін, рівень економічної активності жінок віком 15–70 років, індекс фізичного обсягу валового регіонального продукту, співвідношення капітальних інвестицій і врп, співвідношення інноваційних витрат і врп, рівень зайнятості населення віком 15–70 років, частка обсягів реалізованої продукції (товарів, послуг) середніх і малих підприємств, обсяг перевезених вантажів, коефіцієнт міграційного приросту на 10 000 осіб населення, сальдо експорту-імпорту товарів та послуг.

До блоку екологічної складової входять 12 показників: скидання забруднених зворотних вод без очищення у поверхневі водні об'єкти, потужність очисних споруд за регіонами, частка витрат на виконання наукових і науково-технічних робіт у ВРП, площа земель заповідників і національних природних парків у співвідношенні до площі регіону, обсяг викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин, частка втраченого зерна при зберіганні в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік, частка втрачених

овочів і баштанних культур, включаючи картоплю, в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік, кількість утворених відходів I-III класів небезпеки, обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, частка скидів забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти регіону в загальному обсязі скидів зворотних вод регіону, частка площі сільськогосподарських угідь екстенсивного використання (сіножатей, пасовищ), у загальній території регіону, площа земель заповідників і національних природних парків регіону.

Таким чином можна підсумувати, що досліджуваний регіон дійсно піддається впливу багатьох чинників, як внутрішніх, так і зовнішніх. Багато вчених пропонують власні класифікації, які допомагають виокремити фактори стійкості і цим самим підкреслити їх основні особливості та концептуальне походження. Чітке виокремлення чинників впливу допомогло підібрати пов'язані показники стійкого розвитку, які, фактично, відображають та суттєво впливають на характер формування та тенденції того чи іншого процесу. Обрані показники стануть основою та статистичною базою для подальшого дослідження рівня стійкого розвитку району.

2.3. Моделювання стійкого розвитку району

Рівень стійкого розвитку району є комплексним показником, який включає економічну, екологічну та соціальну складові. Ця комплексність зумовлює основну складність моделювання стійкого розвитку, оскільки необхідно обрати метод, який повинен максимально цілісно та адекватно врахувати усі чинники та не спотворити кінцеві результати.

Савків У. С. та Судук Н. В. наводять таку класифікацію моделей для стійкого регіонального розвитку:

За цільовим призначенням математичні моделі поділяються на:

- теоретико-аналітичні, що використовуються в дослідженнях закономірностей просторового і регіонального сталого розвитку
- прикладні, що використовуються при розв'язанні конкретних задач.

За способами вираження співвідношень між зовнішніми умовами, внутрішніми параметрами і шуканими характеристиками математичні моделі сталого розвитку регіону діляться на:

- функціональні (пізнання суті РС через спостереження за його активністю, функціонуванням і поведінкою відбувається без включення інформації про його внутрішню структуру в модель. У цьому контексті РС розглядається як "чорний ящик")

- структурні (в даному підході проводиться вивчення внутрішньої організації РС, а саме його складових частин, внутрішніх параметрів і їх взаємозв'язків зі "входами" і "виходами". Такий аналіз дозволяє отримати глибше розуміння того, як РС працює всередині, розкриваючи внутрішню структуру та способи взаємодії між його елементами.)

Завдяки стрімкому розвитку інформаційних технологій виникає багато імітаційних моделей. Серед різноманітних методів імітаційного моделювання на сучасному етапі розвитку найбільш підходящою концепцією для моделювання регіонального стійкого розвитку є концепція системної динаміки, відома також як потокова концепція. В цьому випадку модель регіону розглядається як модель ресурсів, де ресурси витрачаються, поповнюються і можуть бути представлені у вигляді мережі різних потоків. Стан регіональної економічної системи описується за допомогою різних змінних, таких як кількість населення різних категорій, виробничі ресурси, витрачені ресурси тощо. Внутрішні закони функціонування окремих елементів регіону, зовнішні впливи та управлінські рішення визначають темпи, з якими відбувається моделювання системи, такі як швидкість виробництва та вилучення ресурсів різних видів. У потокову модель також необхідно включити

управлінські впливи на різні елементи у вигляді додаткових змінних, які впливають на темпи (швидкості) і параметри різних сценаріїв в системі.

З погляду цілей моделювання складових сталого розвитку розрізняють:

- дескриптивні (Перші використовуються для аналізу та пояснення реальності, такі як аналіз минулого розвитку і сучасної ситуації, а також для прогнозування некерованих процесів і подій. Ці методи відповідають на питання: "Як це відбувається?" або "Як найімовірніше може розвиватися подальше?")

- нормативні моделі (Нормативні моделі припускають цілеспрямовану діяльність і використовуються для трансформації соціо-еколого-економічної реальності. Важливо зауважити, що в цій класифікації клас моделі визначається не лише її математичною структурою, але й спрямованим застосуванням даної моделі.)

За характером відображення причинно-наслідкових зв'язків розрізняють моделі:

- детерміновані
- стохастичні

За способами відображення чинника часу математичні моделі стійкого розвитку РС діляться на:

- статичні (описують взаємозв'язки в один момент або на конкретний період часу без врахування динаміки часових змін)
- динамічні (характеризують зміни соціальних, економічних та екологічних процесів в часі і використовуються для розробки прогнозів і планів, включаючи індикативні плани)

За тривалістю розрахункового періоду часу розрізняються моделі:

- короткострокового (до року),
- середньострокового (до 5 років)
- довгострокового (10–15 і більше років) прогнозування і планування.

Зоц Д.Д. стверджує, що альтернативою математичним моделям є модель, яка передбачає, що господарювання відповідає вимогам стійкого розвитку, якщо спирається на положення фізичної економії. Пропонований підхід узгоджується з моделлю ентропійного потоку Н. Георгеску-Роугена [39].

Н. Л. Шлафман та Н. Л. Уманець пропонують моделювати стійкий розвиток на основі імітаційної моделі, яка реалізує ітераційний характер розробки моделі, поетапний характер деталізації модельованих підсистем, що дозволяє поступово збільшувати повноту оцінки прийнятих рішень відповідно до виявлення нових проблем і отримання нової інформації. Такий підхід відбувається у декілька етапів: розробка моделі залежності ВРП на душу населення від рівня інвестицій (оцінка динаміки інвестицій, аналіз тенденцій валового регіонального продукту у розрахунку на душу населення та аналіз становища відносно коефіцієнту інвестиційної віддачі в регіонах) та побудова моделі сталого регіонального розвитку, що пояснює взаємозалежність рівня розвитку регіонального виробництва та рівня доходів на душу населення в регіоні. Останнім етапом є побудова гібридної інтегральної моделі на основі згаданих моделей. Загалом такий підхід може бути ефективним, якщо досліджувати лише вузьку специфіку діяльності економіки регіону [40].

Шіковець К.О., Квіта Г.М. та Єрмоєнко Я.М. розробили інтегровану модель концепції стійкого розвитку та системно-ситуаційної моделі розвитку, яка дала змогу описати складники системно-ситуаційної моделі розвитку, визначити поточний, цільовий та прогнозний стани стійкого розвитку та дослідити етапи досягнення однієї із Цілей стійкого розвитку, а саме «Гідна праця та економічне зростання». Для прогнозування кількісних показників було використано метод експоненціального згладжування. Такий підхід дозволяє моделювати різні варіанти розвитку явища, проте він є доволі суб'єктивним, враховуючи можливу зміну сталої згладжування [41].

Карпа І. Ю та Зомчак Л. М. побудували симультазивну модель еколого-економічного розвитку на прикладі Львівської області, яка має вигляд системи рівнянь, проте таких показників не достатньо, щоб адекватно оцінити рівень стійкого розвитку на регіональному рівні [42].

О. С. Бондар, М. І. Трофимчук, В. В. Новікова та О. В. Ткаченко розробили математичну динамічну модель розвитку регіону, використовуючи інвестиційну діяльність у якості контролюючого впливу. Вона включає в себе 5 балансових рівнянь, за якими можна розрахувати показники інвестицій в основні засоби, дохід на душу населення, відношення доходів населення до ВРП в рік та валовий регіональний продукт на одну зайняту особу. Система таких рівнянь є рекурсивною та розраховується в послідовності розрахунків невідомих змінних, з першого і до останнього прогнозного періоду. Як і попередній приклад моделі, ця модель може бути доволі місткою та потребує доповнення у разі розрахунку рівня стійкого розвитку та включення соціальних та екологічних факторів.

Спільною ознакою досліджених моделей є включення лише економічних показників та побудова систем рівнянь, проте, як уже було описано вище, такі підходи не зможуть адекватно описати стійкий розвиток без екологічних та соціальних факторів [43].

Нижче наведені приклади моделей, які набули широкого практичного застосування у світі.

1. Модель "навантаження-стан-реакція"

Load-State-Response Model (LSRM), яка була розроблена у 1994 році в рамках Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР). Ця модель використовується для аналізу взаємодії між навантаженням, станом і реакцією в контексті розвитку. У моделі LSRM навантаження (Load) представляють зовнішні економічні, соціальні і екологічні тисків, які впливають на систему розвитку. Стан (State) описує стан самої системи, включаючи економічний, соціальний і екологічний стан. Реакція (Response) вказує на заходи або політику, яку система

приймає, щоб адаптуватися до навантаження і зберегти сталий розвиток. Ця модель була розроблена для аналізу та врахування різних аспектів сталого розвитку в процесі прийняття рішень на різних рівнях уряду та управління економікою та соціумом. Вона допомагає країнам і організаціям визначити оптимальні стратегії та політику для досягнення сталого розвитку, враховуючи зовнішні фактори та внутрішні можливості та обмеження. Проте вона має свої недоліки:

- спрощені припущення (модель LSRM ґрунтується на спрощених припущеннях про взаємодію між навантаженням, станом і реакцією. У реальному світі взаємодія може бути набагато більш складною і не лінійною);
- врахування тільки економічних, соціальних і екологічних аспектів (модель фокусується на трьох основних аспектах, але не враховує всі можливі фактори, що впливають на сталий розвиток, такі як політичні аспекти, культурні аспекти тощо);
- обмежена прогностична здатність (модель LSRM може бути обмеженою в передбаченні подій в майбутньому, оскільки вона базується на історичних даних і припущеннях)
- потреба в точних даних (для використання моделі LSRM потрібні точні дані про навантаження, стан і реакцію, інакше результати можуть бути неточними);
- системні обмеження (модель може недостатньо враховувати складні системні зв'язки та ефекти, що можуть виникати при взаємодії різних аспектів сталого розвитку) [44].

2. Модель "Впливові фактори - Стан - Реакція"(1996)

Driving Forces-State-Response (DSR) - це аналітична модель, яка використовується для вивчення екологічних проблем та сталого розвитку. Вона створена для розуміння та вирішення складних екологічних і проблем сталого розвитку. Модель DSR складається з трьох основних компонентів:

- Впливові фактори: Це основні чинники або тенденції, які впливають на стан навколишнього середовища або сталість розвитку. Серед впливових факторів

можуть бути демографічні зміни, економічний ріст, технологічний прогрес, політичні рішення та суспільні цінності, серед інших. Ці фактори можуть бути як природними, так і антропогенними.

- Стан: Цей компонент представляє поточний стан або стан навколишнього середовища чи питання сталого розвитку, яке вивчається. Він охоплює різноманітні показники стану навколишнього середовища, такі як якість повітря, якість води, біорізноманіття, вичерпання ресурсів і багато інших, залежно від конкретного контексту аналізу.

- Реакція: Реакція вказує на заходи, політику, стратегії або втручання, спрямовані на вирішення викликів, які виникають внаслідок впливових факторів і на поліпшення поточного стану. Реакція може включати в себе екологічні норми, заходи зі збереження природи, ініціативи сталого розвитку, технологічні інновації і зміни у споживчих паттернах і поведінці.

Модель DSR допомагає приймати рішення при розробці стратегій та політики в галузі екології та сталого розвитку. Використовуючи цю модель, зацікавлені сторони можуть розробляти більш ефективні стратегії та політику для зменшення негативного впливу на довкілля та підтримки сталого розвитку. Однак, як і будь-яка аналітична модель, модель DSR має свої обмеження. Вона спрощує складні взаємодії в реальному світі, і точність її передбачень залежить від якості даних і припущень. Крім того, вона може не враховувати всі нюанси конкретних екологічних або проблем сталого розвитку, і її слід використовувати разом із іншими інструментами та підходами для комплексного аналізу.

3. Модель "Driving Forces-Pressure-State-Impact-Response" (DPSIR)(1999)

Аналітична модель, розроблена для аналізу і оцінки стану навколишнього середовища та впливу людської діяльності на нього. Ця модель допомагає розуміти взаємозв'язок між різними факторами, які впливають на навколишнє середовище, і способами реагування на ці впливи. Модель DPSIR складається з п'яти основних компонентів:

- Driving Forces (DF): Впливові фактори - це внутрішні і зовнішні чинники, які спонукають до змін в навколишньому середовищі. Вони можуть включати в себе економічний ріст, населення, технологічний розвиток, політичні рішення, соціокультурні та екологічні тенденції тощо.

- Pressure (P): Тиск - це вираз впливу впливових факторів на навколишнє середовище. Це включає в себе різноманітні види викидів, забруднень, використання ресурсів і інші форми впливу, які можуть створювати негативний вплив на навколишнє середовище.

- State (S): Стан - це поточний стан навколишнього середовища. Включає в себе оцінку різних параметрів, таких як якість повітря, води, біорізноманіття, рівень забруднення, вирощування сільськогосподарських культур і т. д.

- Impact (I): Вплив - це оцінка наслідків чинників тиску на навколишнє середовище. Це може включати в себе зміни в екосистемах, здоров'ї людей, зниження біорізноманіття, забруднення води і повітря, виробничі аварії та інші наслідки.

- Response (R): Реакція - це дії, стратегії і політика, розроблені для зменшення тиску на навколишнє середовище та ліквідації його негативних наслідків. Це може включати в себе регулювання, програми охорони навколишнього середовища, судові рішення, технологічні інновації, освіту та інші заходи.

Модель DPSIR допомагає ідентифікувати основні фактори, що впливають на навколишнє середовище, і розробляти стратегії для збереження та поліпшення стану навколишнього середовища. Вона використовується в екологічних оцінках, плануванні сталого розвитку і управлінні навколишнім середовищем. Однак важливо враховувати, що успішність цієї моделі залежить від точності та актуальності даних та від врахування усіх можливих взаємозв'язків між компонентами.

4. Модель DPSEEA (The Driving Forces-Pressure-State-Exposure-Effects-Actions Model) (1999)

Аналітична модель, розроблена для аналізу та оцінки впливу людської діяльності на довкілля та здоров'я людей. Ця модель розширює класичну модель DPSIR (Driving Forces-Pressure-State-Impact-Response), додавши два додаткові компоненти: Exposure (Експозиція) і Effects (Ефекти), що дозволяє більш докладно розглядати вплив на здоров'я та довкілля.

Основні компоненти моделі DPSEEA включають в себе:

- Driving Forces (DF): Впливові фактори - це ті чинники, які визначають рівень людської діяльності і змінюють стан навколишнього середовища. Вони можуть бути економічними, соціокультурними, технологічними, демографічними та іншими.

- Pressure (P): Тиск - це виявлене впливовими факторами та їхньою діяльністю забруднення та інші негативні впливи на довкілля та здоров'я.

- State (S): Стан - це поточний стан довкілля та здоров'я людей. Включає в себе оцінку різних параметрів, таких як якість повітря, якість води, рівень забруднення, захворюваність і інші показники.

- Exposure (E): Експозиція - це важлива компонента, яка визначає, наскільки люди виставлені до негативних впливів. Це може включати в себе рівень контакту з забрудненнями або іншими ризиковими факторами.

- Effects (E): Ефекти - це наслідки впливу на здоров'я людей та навколишнє середовище. Це може включати в себе захворювання, втрати біорізноманіття, зміни клімату та інші наслідки.

- Actions (A): Дії - це стратегії, програми та політика, які розробляються для зменшення тиску на довкілля та запобігання негативним впливам на здоров'я. Це може включати в себе регулювання, освіту, технологічні інновації та інші заходи.

Модель DPSEEA допомагає враховувати і вивчати всі важливі аспекти впливу людської діяльності на довкілля та здоров'я, включаючи ризики та наслідки для здоров'я. Вона використовується в галузі екології, охорони навколишнього середовища [45].

Зважаючи на попередні дослідження можна дійти висновку, що модель стійкого розвитку регіону повинна встановлювати залежність між факторами впливу, які можна поділити на 3 блоки (економічний, екологічний та соціальний) і загальним рівнем безпеки. В такому разі варто використати метод головних компонент (Principal Component Analysis, PCA), який є корисним інструментом для зменшення розмірності даних і витягнення основної інформації з набору ознак. PCA допомагає замінити велику кількість взаємозалежних ознак на меншу кількість нових, некорельованих ознак, які називаються головними компонентами. Головні компоненти обираються так, щоб вони максимально відображали дисперсію вихідних даних. Це спрощує аналіз та інтерпретацію даних, оскільки дозволяє зберегти більшу частину важливої інформації і відкинути зайву. Для моделювання та аналізу великих наборів даних PCA може бути корисним інструментом для зменшення обсягу даних, а також для виявлення головних залежностей і закономірностей в даних.

Висновки до розділу 2

Проблематику оцінювання стійкого розвитку району вивчали як вітчизняні, так і зарубіжні вчені. Проведений аналіз дозволяє зазначити, що єдиного прийнятого методу для оцінювання не існує, тому кожен дослідник може запропонувати власний алгоритм оцінювання, заснований на різних методиках та підходах. Міжнародні організації також розробляють власні системи оцінювання, засновані на комплексах науково обґрунтованих показників або на обрахунку загального інтегрального значення. Тому надалі у дослідженні буде використовуватись інтегральний метод оцінювання рівня стійкого розвитку, який буде синтетичною величиною, яка агрегує в собі усі показники та легко інтерпретуватиметься.

Район держави як територіальна одиниця являє собою підсистему із своїми характерними впливами з середини та ззовні. Ці впливи тісно взаємопов'язані та подекуди несуть масштабний характер. На основі розглянутих рекомендацій та алгоритмів дослідження автором було сформовано систему показників, які найкраще відображатимуть ті можливості та загрози, які притаманні регіональній системі України відповідно до 17 ЦСР, розроблених ООН.

Велика кількість показників та інформації, яку вони несуть, спонукає до пошуку таких методів моделювання, які максимально відображатимуть усю множину важливих ознак із великих наборів статистичних даних та допоможуть виявити головні залежності і закономірності у розвитку досліджуваних явищ. Таким методом є один із методів факторного аналізу – метод головних компонент, який стане допоміжним аналітичним інструментом у формуванні рішень щодо підвищення рівня стійкого розвитку району.

РОЗДІЛ 3

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ПОЛІСЬКОГО ЕКОНОМІЧНОГО РАЙОНУ

3.1. Оцінювання стану соціально-економічного розвитку Поліського економічного району

На основі індикаторів, визначених у попередньому розділі, можна розпочинати розрахунок та оцінювання стану соціально-економічного розвитку Поліського економічного району. Так як цей процес передбачає наявність багатьох показників із різною розмірністю, у цьому випадку варто скористатись таксономічним показником, який може характеризувати об'єкт або систему. Метод таксономії широко використовується при рейтинговому оцінюванні та визначенні ефективності різних сфер економічної діяльності, підприємств та інших об'єктів. Використання такого підходу дозволяє отримати комплексний показник, який відображає стан рівня розвитку в кожній із досліджуваних областей. Цей показник легко інтерпретується, оскільки він знаходиться в межах від 0 до 1. Значення, яке наближається до 0, вказує на низький рівень розвитку досліджуваного об'єкта, в той час як значення, яке наближається до 1, свідчить про високий рівень розвитку цього об'єкта. У ході дослідження було використано дані Державної служби статистики України за період з 2010 до 2021 рр. для Волинської, Рівненської, Житомирської та Чернігівської областей (Додатки А-В).

Після створення масиву вхідних даних необхідно провести поділ на стимулятори та дестимулятори. Стимуляторами вважаються змінні, збільшення яких позитивно впливає на рівень стійкого розвитку, наприклад, кількість зареєстрованих шлюбів або приріст населення. Дестимуляторами є змінні, збільшення яких чинить негативний вплив на стійкий розвиток, такі як частка забруднених вод у загальному обсязі скидання або індекс споживчих цін.

Оскільки ознаки, які включаються до матриці спостережень, мають різний характер, необхідно стандартизувати їх значення, щоб побудувати матрицю стандартизованих вихідних даних. Стандартизація полягає в переході до загальної форми опису для всіх ознак, введення нової умовної одиниці, яка дозволяє формально порівнювати неоднорідні об'єкти. Формула статистичної стандартизації:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad (3.1)$$

де z_{ij} – нормований показник j -го індикатора i -го року; x_{ij} – значення j -го індикатора для i -го року; \bar{x}_j – середнє арифметичне значення для j -го індикатора; σ_j – середньоквадратичне відхилення j -го індикатора.

Формула середнього арифметичного значення:

$$\bar{x}_l = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.2)$$

Середньоквадратичне відхилення розраховується за формулою:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_l)^2} \quad (3.3)$$

Далі необхідно побудувати еталонну точку Z_0 – штучну точку з координатами $(z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0m})$, що характеризується найкращими значеннями по кожному з індикаторів x_1, \dots, x_m . Значення еталонної точки розраховують як максимальне значення для індикаторів-стимуляторів і мінімальне значення для індикаторів-дестимуляторів. Наступним кроком є знаходження відстані в багатомірному просторі ознак між окремими точками і еталонною точкою Z_0 . Чим меншою є ця відстань, тим ближче значення індикатора знаходиться до еталону. Ця відстань розраховується на основі евклідової відстані за формулою:

$$d_{0i} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2}, \quad (3.4)$$

де d_{0i} – евклідова відстань показника i -го року від еталонної точки, m – кількість індикаторів, де z_{ij} – нормований показник j -го індикатора i -го року, z_{0j} – координати еталонної точки.

Останнім кроком є обчислення інтегрального показника:

$$K_i = 1 - \frac{d_{0i}}{d}, \quad (3.5)$$

де d обчислюється за формулою:

$$d = \bar{d}_0 + 2 * \sigma_0, \quad (3.6)$$

де \bar{d}_0 обчислюється за формулою:

$$\bar{d}_0 = \frac{\sum d_{0i}}{n}, \quad (3.7)$$

де n – кількість спостережень.

Після розрахунків було отримано по три інтегральних показники для кожної області – по економічній, екологічній та соціальній складових.

Для інтерпретації результатів необхідно поділити проміжок $[0;1]$ за правилом «золотого перерізу», суть якого полягає у пропорційному відношенні 0,618:0,382. Дотримання симетрії «золотого перерізу» визначає гармонійні параметри складових екології та економіки, оскільки така закономірність досить поширена у природі[33]. Тому проміжними критеріями будуть $x_1 = 0,382$, $x_2 = 0,618$, $x_3 = 0,854$ (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Градація рівня економіко-екологічної безпеки регіону

Рівень безпеки	Значення інтегрального показника
Найвищий	0,855-1
Високий	0,619-0,854
Середній	0,383-0,618
Низький	0-0,382

Джерело:[34]

Волинська область знаходиться на північному заході України в межах Волинської височини та Поліської низовини. Її площа становить 3,3% території України (20143 км²). Населення – 1 млн. 21 тис. осіб (2022), що становить 2,2% від загальної кількості населення України. Співвідношення сільського та міського населення майже однакове – 50,4% міського, 49,6% сільського. Розглянемо соціальну складову стійкого розвитку Волинської області (рис. 3.1).

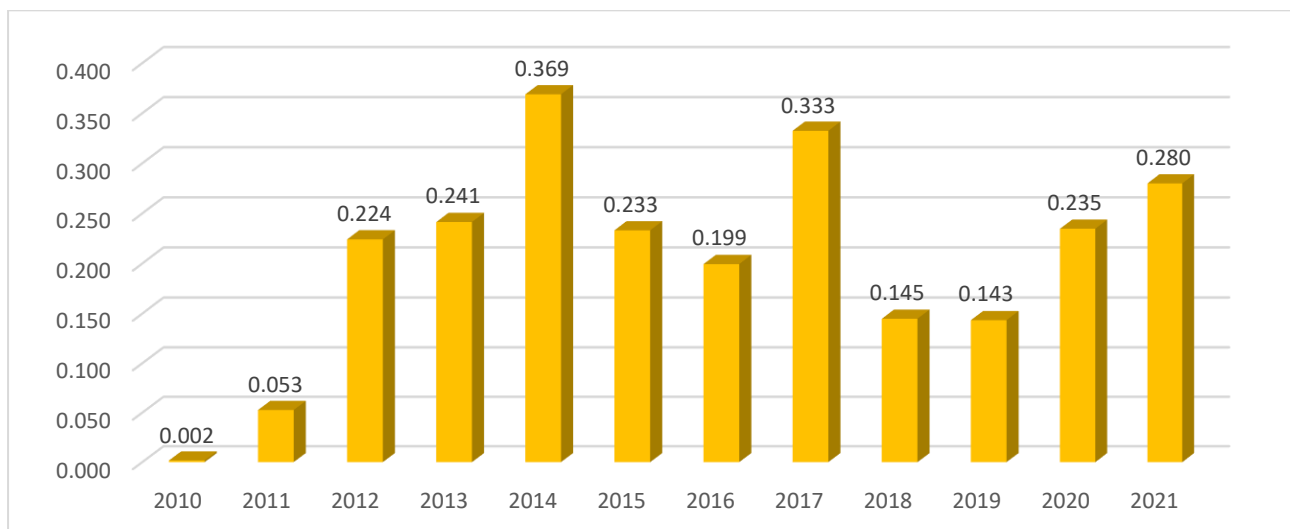


Рис.3.1. Динаміка рівня соціальної складової стійкого розвитку Волинської області

Волинській області притаманні нерівномірні регресивні соціо-культурні процеси. Порівняння даних за останні 11 років дозволило визначити, що 2010 та 2018-2019 роки характеризувались найнижчим рівнем розвитку соціальної сфери. Висока смертність дітей до 1 року, майже відсутній приріст населення, менше ніж половина дітей дошкільного віку була охоплена закладами дошкільної освіти. До

2014 року спостерігаємо поступовий ріст показника, становище дещо покращувалось, проте, наприклад, такі показники, як кількість смертей від злоякісних новоутворень та хвороб систем кровообігу чисельно майже не змінювались впродовж досліджуваного періоду. Частка витрат на харчування в сукупних витратах поступово зменшувалась. У 2015-2016 роках спостерігаємо спад, пов'язаний із початком військового конфлікту, зниженням ділової активності. Відтоді почалась негативна тенденція до щорічного зниження коефіцієнту приросту населення. 2017 рік характеризувався частковою стабілізацією ситуації, проте показник все ще був низьким. У 2018-2019 роках ситуація погіршилась, зважаючи на збільшення кількості розірвань шлюбів, дитячої смертності та негативний приріст населення. У наступні 2 роки показник дещо збільшився та майже досяг рівня 2017 року. За показниками диференціації доходів населення область посідає найнижчі місця в Україні, також їй притаманний доволі високий показник випадків материнської смертності.

Розглянемо економічний аспект розвитку області. Провідними галузями є промисловість та аграрний сектор. Тваринництво, вирощування зерна, цукрових буряків, картоплі, овочів. У промисловості переважають харчовий, паливний, машинобудівний напрямки.

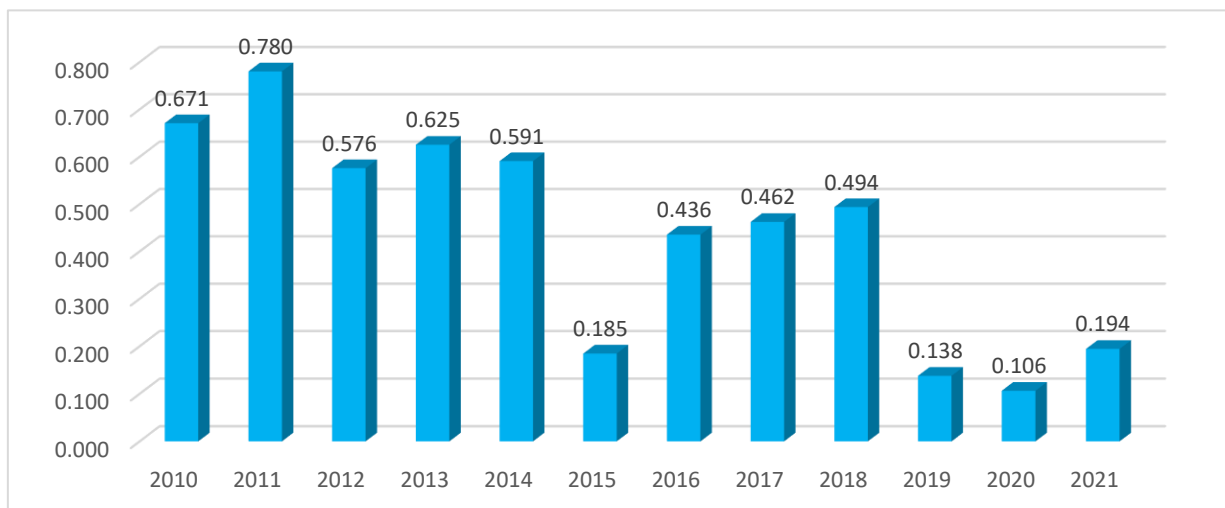


Рис.3.2. Динаміка рівня економічної складової стійкого розвитку Волинської області

Попри перспективність економічного сектору Волинської області за останні 11 років спостерігаємо негативні тенденції та нерівномірний ріст його рівня розвитку. 2011 рік характеризувався найвищими показниками активності і, відповідно, сягнув високого рівня розвитку. Тоді спостерігались найвищі показники індексів виробництва сільськогосподарської продукції, рівня зайнятості, кількості перевезених пасажирів та обсягів перевезених вантажів. З 2013 року є очевидним спад економічної активності, у 2015 році криза відчутно вплинула на загальний стан економіки області, знизивши усі показники, окрім індексу споживчих цін, який становив 143%. Згодом ситуація дещо покращилась, проте показник не піднявся вище середнього рівня, опустившись до значення 0,106 у 2020 році, коли кількість перевезених пасажирів, рівень економічної активності, сальдо експорту-імпорту сягнули рекордно низьких показників, які стали помітними дестимуляторами та вплинули на загальний результат.

На рисунку нижче наведено динаміку рівня розвитку екологічної складової.

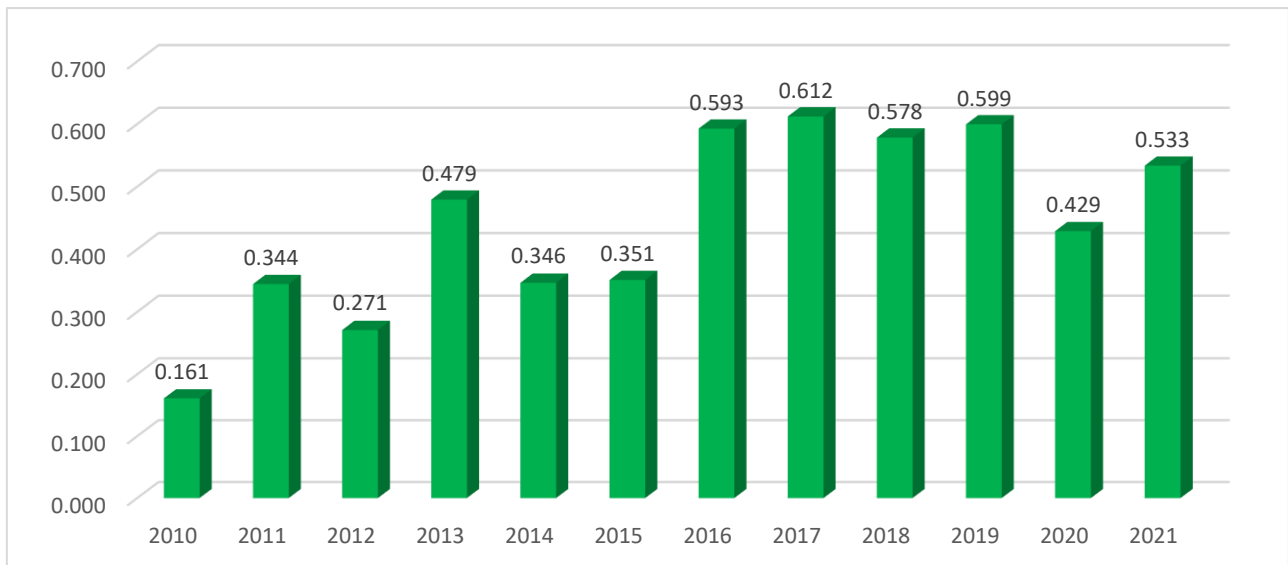


Рис.3.3. Динаміка рівня екологічної складової стійкого розвитку Волинської області

З даних рис.3.3. спостережено позитивну тенденцію. Порівняно із 2010 роком показник майже досяг високого рівня. Деякі показники (площа заповідників,

скидання забруднених вод у поверхневі водні об'єкти, потужність очисних споруд) майже не змінювали своє значення впродовж досліджуваного періоду. Проте помітне зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, частки втрачених продуктів харчування тощо сприяли збільшенню кількісного показника екологічного розвитку. Хоча області притаманні неефективне використання природних надр, ерозія ґрунтів, підтоплення та заболочування [35].

Загальний показник рівня стійкого розвитку розраховується за формулою

$$I_6 = \frac{I_{\text{екон}}}{3} + \frac{I_{\text{екол}}}{3} + \frac{I_{\text{соц}}}{3} \quad (3.8)$$

де I_6 - інтегральний показник рівня стійкого розвитку району, $I_{\text{соц}}$ - частковий інтегральний показник соціальної складової, $I_{\text{екон}}$ - частковий інтегральний показник економічної складової, $I_{\text{екол}}$ - частковий інтегральний показник екологічної складової.

Динаміка рівня стійкого розвитку Волинської області зображена на рис. 3.4.

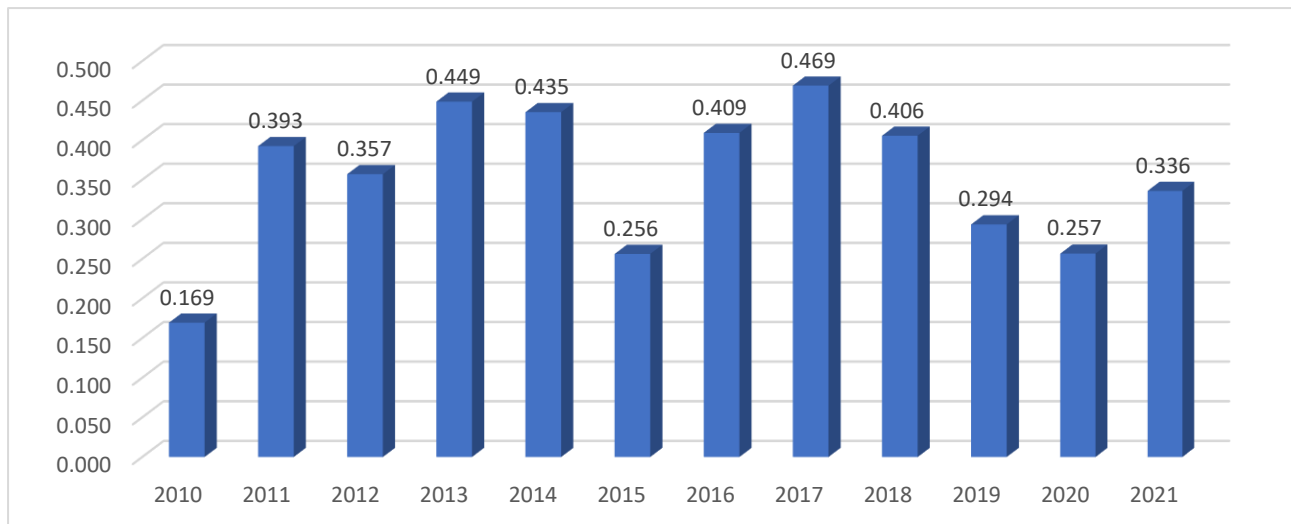


Рис. 3.4. Динаміка рівня стійкого розвитку Волинської області

Стійкий розвиток області характеризувався низьким та середнім рівнями за останні роки. Помітне зменшення спостерігаємо у 2010, 2015 та 2020 роках, пов'язані із економічними кризами та військовими конфліктами. Найбільший показник був у 2017 році.

Розглянемо Рівненську область. Вона розташовується у північно-західній частині України, становить 3,3%(20,1 тис. км²) площі території всієї країни, як і Волинська область. Чисельність населення – 1 млн. 201 тис. осіб(2022).

На рисунку 3.5 проілюстровано динаміку рівня соціальної складової області.

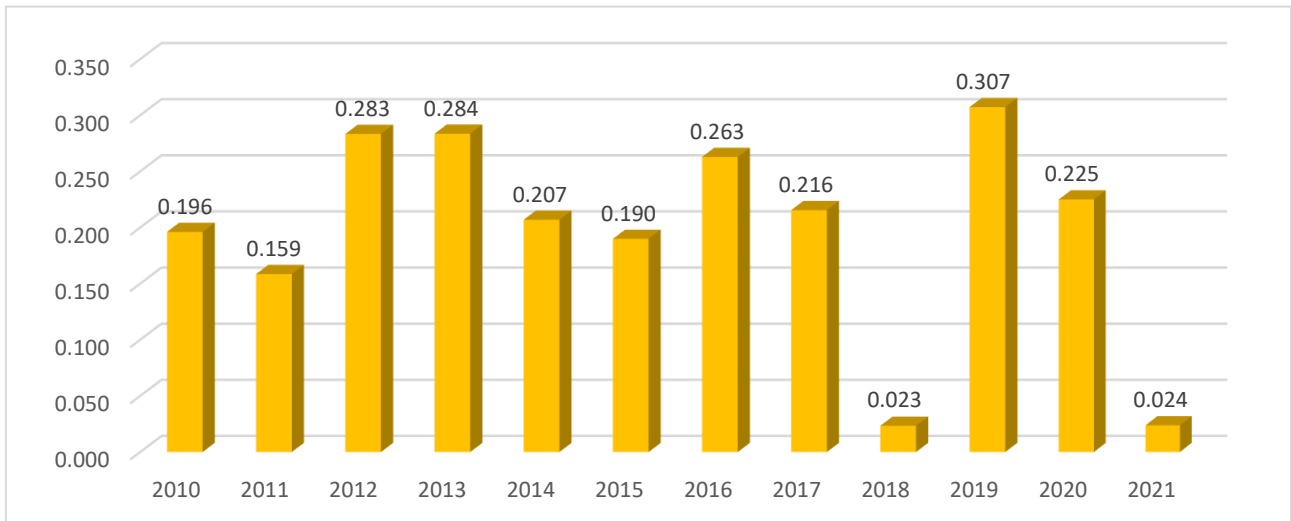


Рис.3.5. Динаміка рівня соціальної складової стійкого розвитку Рівненської області

Як і у Волинській області, Рівненська область так само характеризується негативними тенденціями у соціо-культурних процесах. Їй не властиві високі рівні народжуваності, натомість приріст населення негативний починаючи з 2017 року, а рівень смертності дітей до 1 року становив майже 10 дітей на 10 000 осіб населення у 2021 році. Різкий спад у 2018 році спричинили висока кількість розірваних шлюбів, порівняно мала кількість укладених шлюбів, висока частка витрат на охорону здоров'я у загальній структурі витрат населення. Такий же спад спостерігаємо у 2021 році, коли особливо загострилась ситуація із негативним проростом населення, дитячою смертністю, кількістю смертей від злоякісних новоутворень та хвороб систем кровообігу.

Проаналізуємо економічну складову (див. рис.3.6).

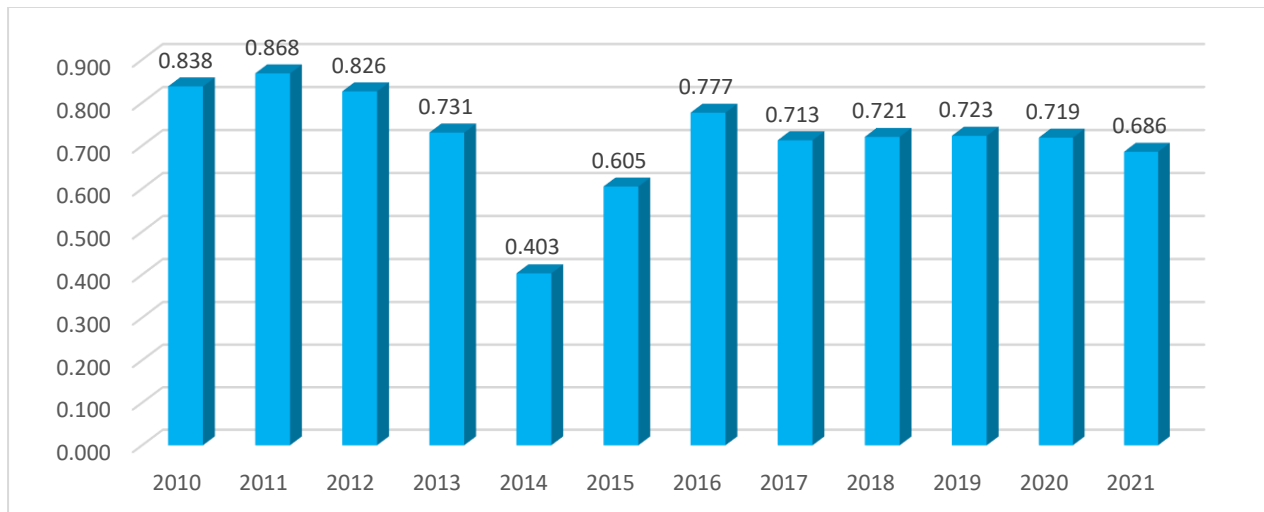


Рис.3.6. Динаміка рівня економічної складової стійкого розвитку Рівненської області

Рівненську область справедливо можна вважати економічно перспективним та інвестиційно привабливим регіоном. В економіці області переважають галузі електроенергетики, хімічної, легкої, лісової, деревообробної, харчової промисловості, виробництва будматеріалів, металообробки, машинобудування. Сальдо експорту-імпорту товарів та послуг не набувало від'ємних значень за останні роки, міграційний приріст негативний, проте не становить більше 1-2 осіб на 1000 осіб населення. 80-90% усієї виготовленої продукції становить частка реалізованої продукції малих та середніх підприємств. Загалом на початку минулого десятиліття область мала найвищий рівень розвитку економічної складової, після 2014-2015 років цей показник знизився до середнього, але очевидним є те, що економічний потенціал варто розвивати.

Оцінімо динаміку екологічної складової Рівненської області(рис.3.7).

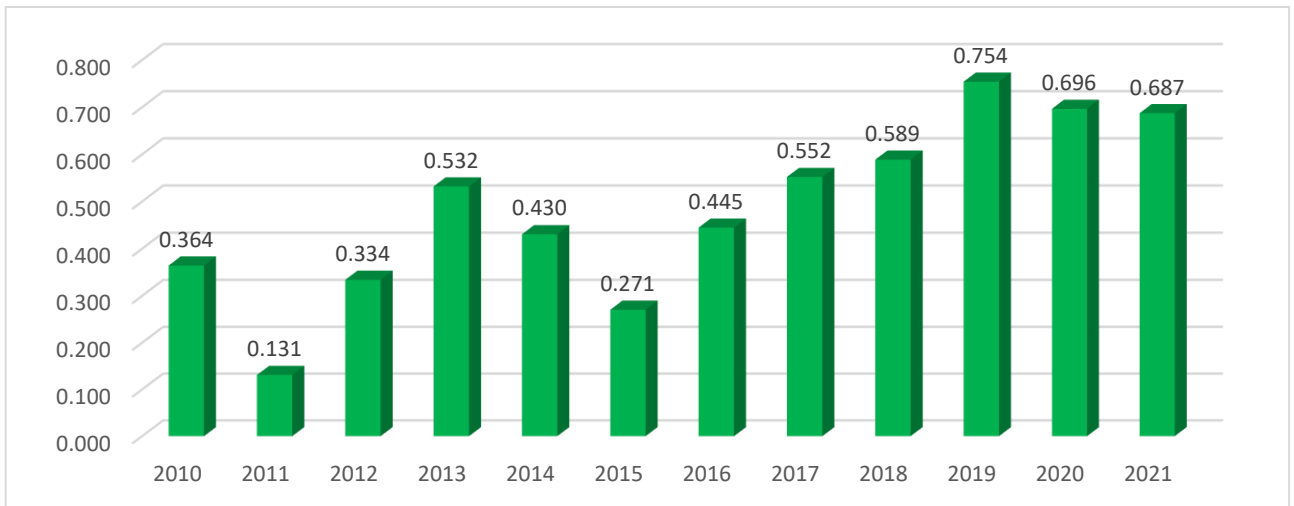


Рис.3.7. Динаміка рівня екологічної складової стійкого розвитку Рівненської області

На відміну від інших досліджуваних областей, у Рівненській області за останні кілька років збільшилась площа заповідників та національних парків. Рівень екологічного розвитку не можна назвати високим, області притаманні високі обсяги скидання забруднених вод у поверхневі водні об'єкти та викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Так чи інакше, промислове виробництво спричиняє створення відходів, частина яких не переробляється та шкодить навколишньому середовищу. До того ж, поступово зменшується загальна потужність очисних споруд. Проте є тенденція до поступового покращення екологічного становища області.

Рівень стійкого розвитку Рівненської області проілюстровано на рисунку 3.8.

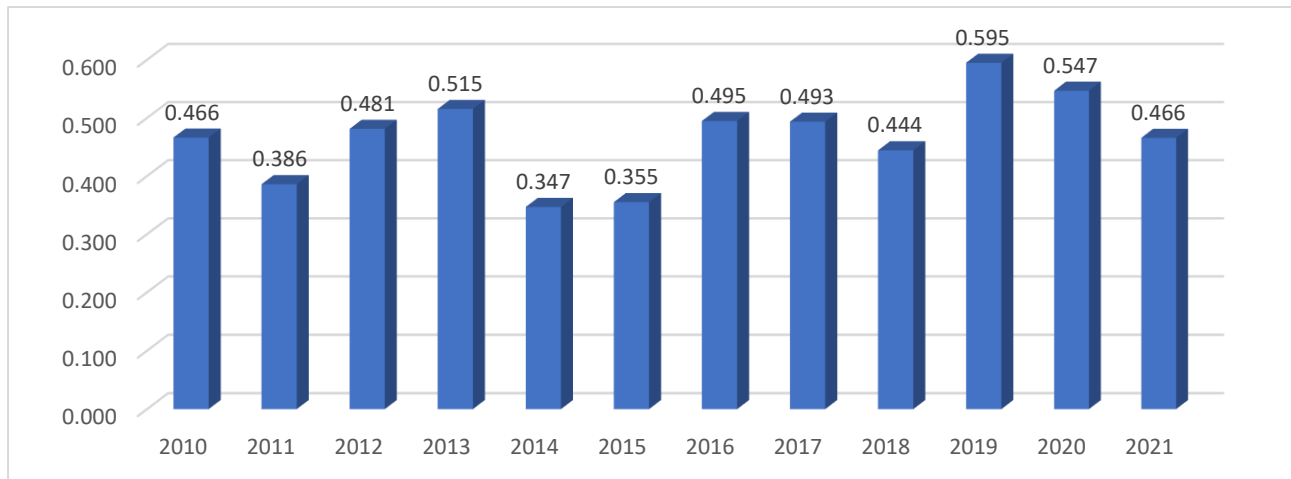


Рис. 3.8. Динаміка рівня стійкого розвитку Рівненської області

Рівень стійкого розвитку Рівненщини дещо вищий за показники Волинської області, проте так само лишається середнім, враховуючи негативні соціальні тенденції та не найкращий стан екології. Так само, як і в Волинській області, є зниження показника у 2014-2015 роках та 2020-2021 через війну та нестабільність соціо-економічних процесів.

Житомирська область є третьою областю, яка належить до Поліського економічного району. Вона розташовується на півночі України, має площу 29.8 тис. км² та чисельність населення 1 млн. 179 тис. Динаміку розвитку соціальної складової можна переглянути на рисунку 3.9.

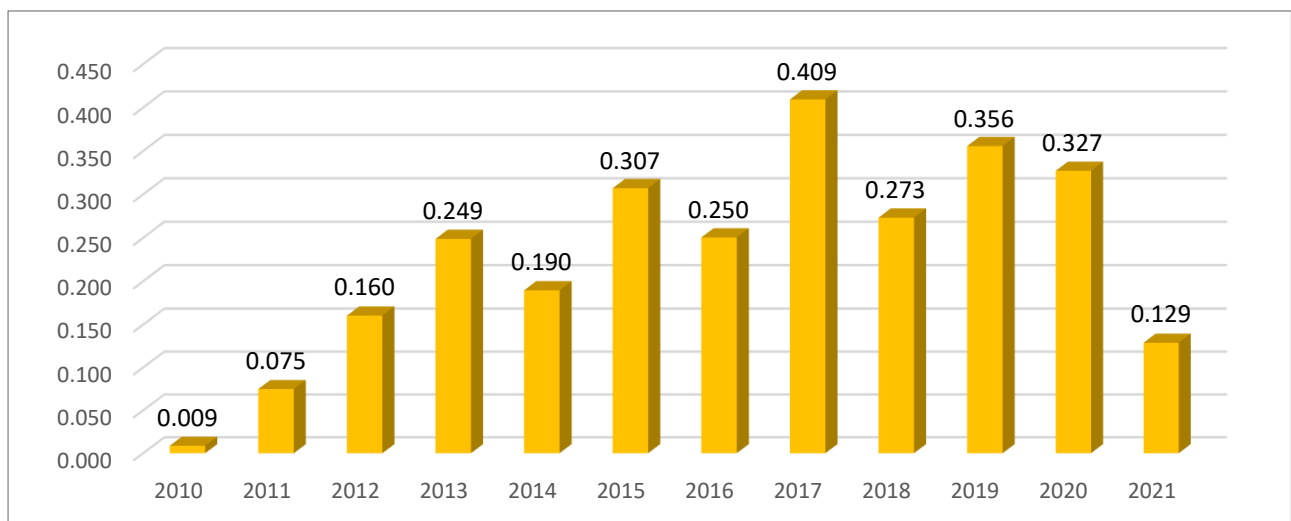


Рис. 3.9. Динаміка рівня соціальної складової стійкого розвитку Житомирської області

До 2017 року спостерігаємо нерівномірну позитивну тенденцію до зростання показника, який лишався на низькому та середньому рівнях за увесь досліджуваний період. Житомирській області притаманні поступове зменшення споживання молока і молочних продуктів на одну особу, зменшення кількості зареєстрованих шлюбів та помітне зниження приросту населення(у 2021 році цей показник становив 12 людей на 1000 осіб населення). Також зменшується кількість студентів у вищих навчальних закладах.

Розглянемо динаміку економічних показників області(рис. 3.10).

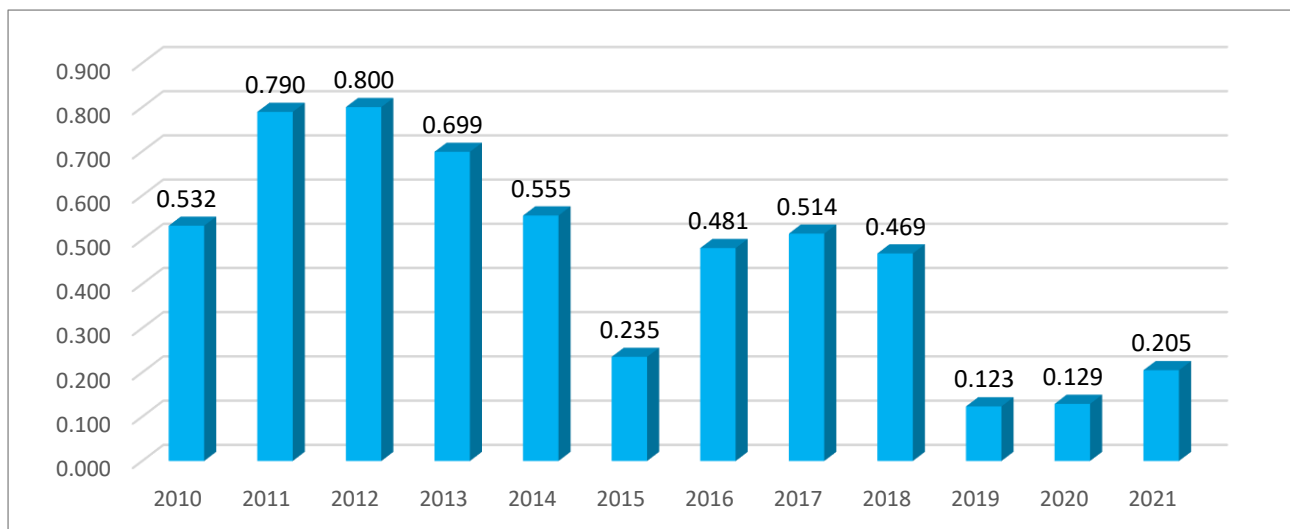


Рис. 3.10. Динаміка рівня економічної складової стійкого розвитку Житомирської області

Попри помітне збільшення показника на початку десятиліття до кінця 2010-х років економічній складовій уже не можна було дати високу оцінку. Цьому сприяло зменшення товаро- та пасажирообігу, зниження рівня зайнятості населення, в тому числі і зниження рівня економічної активності жінок віком від 15 до 70 років. Цій області так само властиві негативні економічні тенденції, які припали на 2015 та 2019-2021 роки. В області є багато покладів корисних копалин, які, втім, видобуваються практично безконтрольно та з мінімальним втручанням та регулюванням з боку держави. Це, зокрема, стосується бурштину. Перспективними є родовища мармуру, берилу, кварцу, топазу тощо.

Проаналізуємо екологічну складову області (рис.3.11).

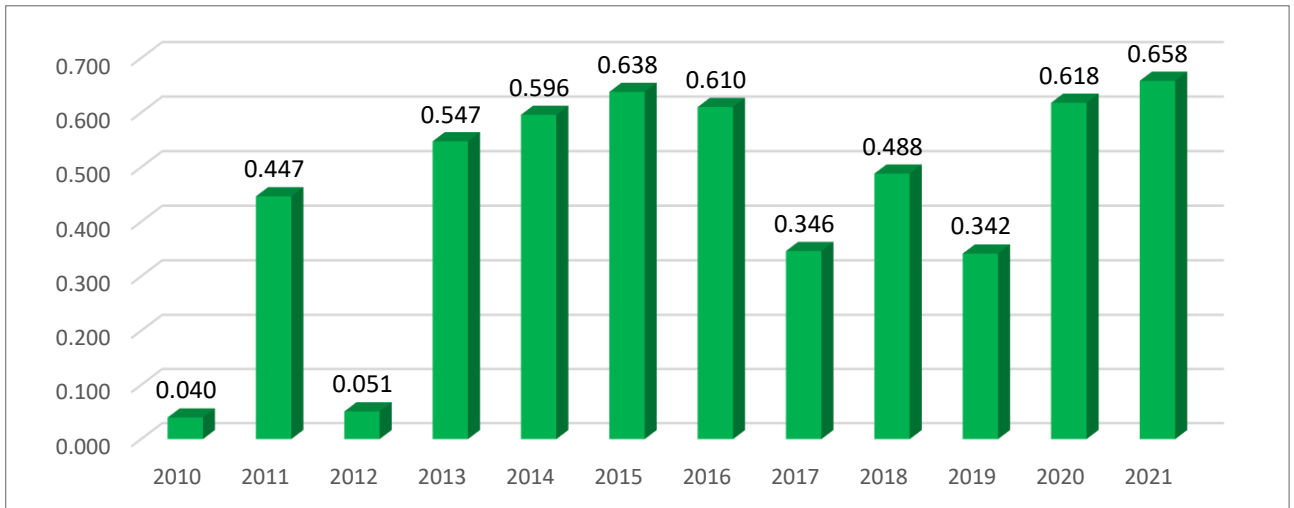


Рис. 3.11. Динаміка рівня екологічної складової стійкого розвитку Житомирської області

Критичне зменшення показників у 2010 та 2012 роках пояснюється порівняно великими обсягами кількості утворених відходів I-III класу та викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення. Також у ті роки спостерігалась велика втрата овочів та баштанних культур при зберіганні. Проте у 2022 році області була на 1 місці у рейтингу найчистіших областей України за даними журналу «Фокус»[36].

Динаміка загального рівня стійкого розвитку зображена на рисунку 3.12.

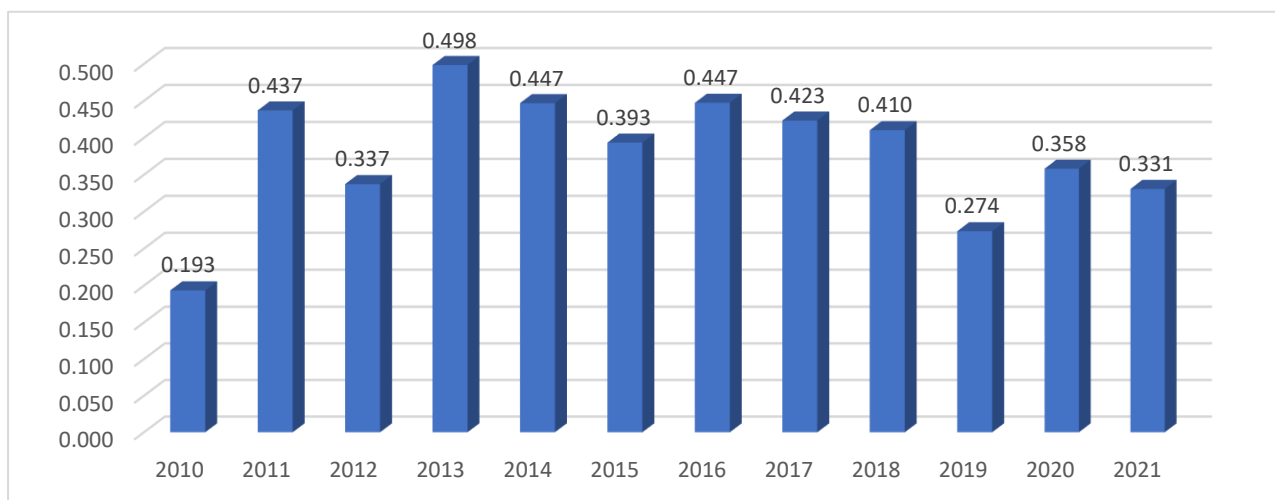


Рис. 3.12. Динаміка рівня стійкого розвитку Житомирської області

Рівень стійкого розвитку області не можна назвати високим. Майже весь досліджуваний період показники показували середній результат. Ситуація схожа із попередніми двома областями, проте спад у 2015 та 2020-2021 роках не настільки вирізняється і не спостерігається вираженої суто позитивної чи негативної динаміки.

Остання область, яка належить до Поліського економічного району – Чернігівська. Вона є третьою в Україні за площею(31,8 тис. км²), проте із 1967 року населення області стабільно зменшується — із 1576 тис. у 1967 до 959,3 тис. у 2022 році[37].

Розглянемо соціальний аспект розвитку області(рис. 3.13).

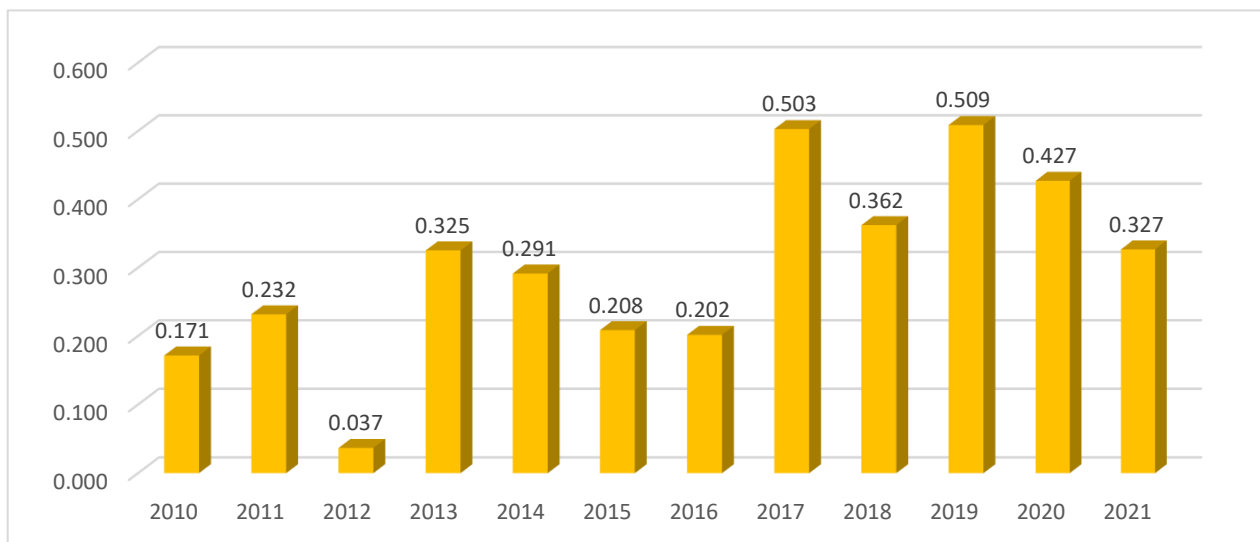


Рис. 3.13. Динаміка рівня соціальної складової стійкого розвитку Чернігівської області

Чернігівську область можна вважати одним із найдепресивніших регіонів України. Після аварії на Чорнобильській АЕС велика площа стала недоступною для життя, з того часу люди масово виїжджають на інші території, населення активно скорочується. У 2021 році приріст населення становив -16 осіб на 1000 осіб населення. Кількість зареєстрованих шлюбів мінімальна – 4-5 на 1000 осіб населення. У 2012 році спостерігалось помітне зниження показника, що стало наслідком великої кількості смертей від злякисних новоутворень та хвороб систем

кровообігу. Також тобі спостерігалась висока смертність дітей до 1 року – 9 на 1000 осіб населення. Область має низький рівень соціального розвитку.

На рис. 3.14. зображено динаміку показників економічної складової.

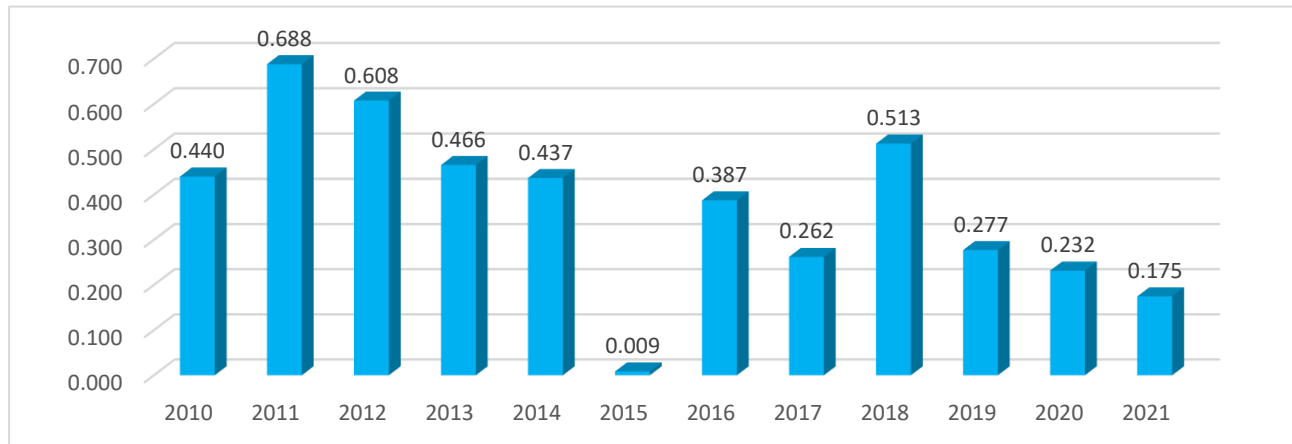


Рис. 3.14. Динаміка рівня економічної складової стійкого розвитку Чернігівської області

Негативні тенденції також притаманні і економічному сектору Чернігівської області. Війна завдала значної шкоди як у 2015 році, так і в 2022. В 2015 році на таке вагомe зменшення показника сильно вплинув індекс споживчих цін. Тоді він становив 143%. Скоротились загальні обсяги виробництва та зменшилась частка зайнятих осіб. Показники лише на початку десятиліття відповідали середньому рівню розвитку. Останні 3 роки розвиток економічної складової лишається на низькому рівні. Внаслідок військових дій та окупації багато підприємств було знищено, багато осіб мігрувало на більш безпечні території. Бізнес-сфера досі оговтується та на її відновлення знадобиться не один рік.

Розглянемо екологічну складову Чернігівської області(рис.3.15).

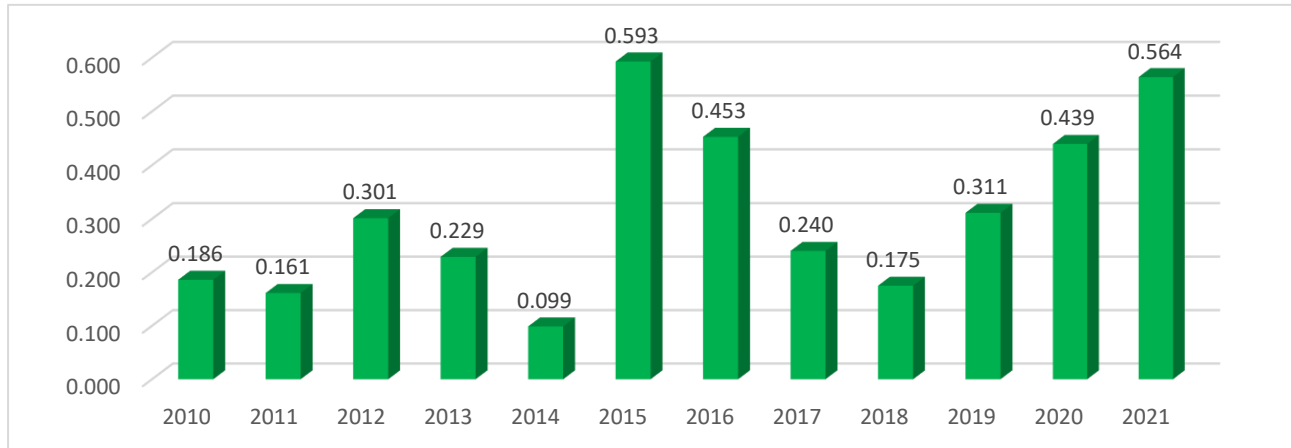


Рис. 3.15. Динаміка рівня екологічної складової стійкого розвитку Чернігівської області

Чернігівська область ще довго лишатиметься радіаційно забрудненою територією із великою площею неприданих до обробки земель, неочищеними підземними та поверхневими водами. Потужність очисних споруд з часом зменшується, натомість збільшується частка скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти. Доволі сильно забруднюють атмосферу великі підприємства та електростанції. Цей регіон має багаті природні та рекреаційні ресурси, які, проте, не використовуються ефективно та потребують додаткових досліджень і капітальних вкладень.

Підсумовуючи результати оцінювання за всіма трьома складовими можна оцінити рівень стійкого розвитку Чернігівщини як низький(рис.3.16).

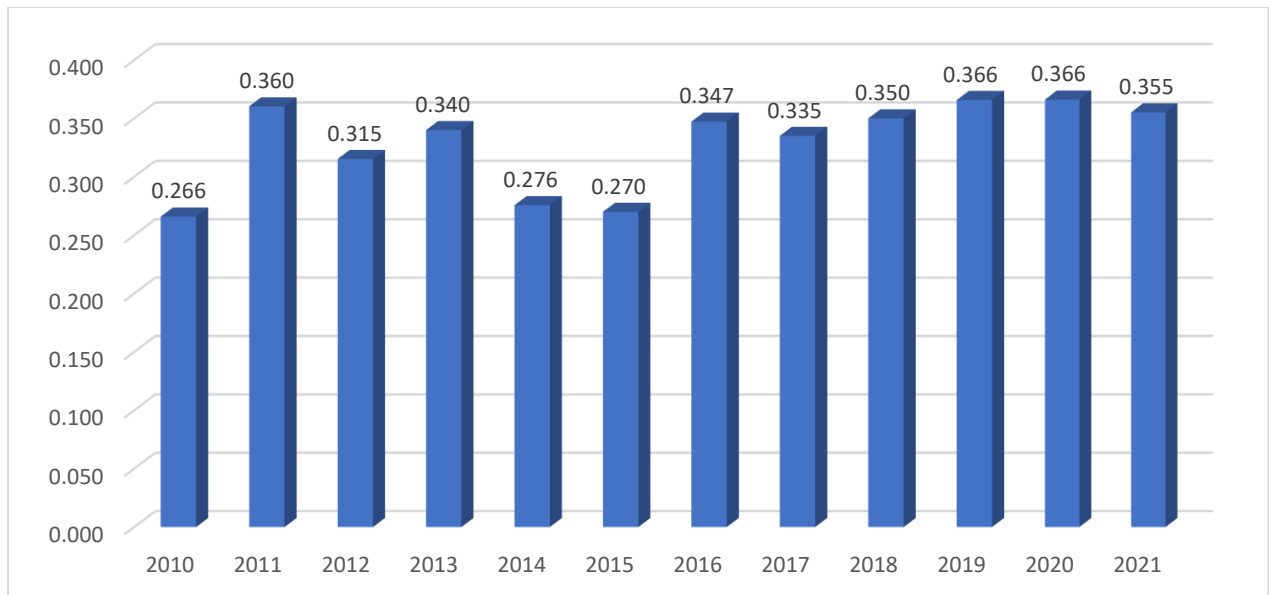


Рис. 3.16. Динаміка рівня стійкого розвитку Чернігівської області

Чернігівська область має найгірші показники серед усіх чотирьох досліджуваних областей. Жодного разу не спостерігалось підвищення показника стійкого розвитку до середнього рівня. 2010, 2014 та 2015 роки характеризувались найнижчим рівнем розвитку за все десятиліття. До того ж, не спостерігається чітко вираженої позитивної чи негативної тенденції показників, вони залишаються приблизно на одному рівні, що свідчить про незмінність політики управління та потребу в масштабному реформуванні і екологічної політики і економічної системи і соціальної сфери.

Кожна з чотирьох областей Поліського економічного району має перспективні сфери та напрями діяльності попри загальну нестабільність та низькі показники розвитку. Дослідження динаміки допомогло виявити спільні тенденції та деякі відмінні характеристики. Наприклад, в усіх чотирьох областях спостерігався загальний спад рівня стійкого розвитку на початку минулого десятиліття, потім у 2014-2015 роках та у 2020-2021 роках. Кожні 5-6 років дестабілізуючі чинники (війна, фінансова кризи, відсутність надійної системи економічної, екологічної та соціальної безпеки) сповільнювали потенційний економічний розвиток, що породжувало деструктивні процеси і в інших сферах.

За даними плану відновлення України найбільше руйнувань внаслідок військових дій у Поліському районі зазнали Житомирська та Чернігівська області. У Житомирській області було зруйновано 77 шкіл, 24 лікарні та майже 50 кілометрів доріг. Чернігівська область постраждала найбільше – зруйновано 4,6 млн. кв.м. житлової площі, 1500 кілометрів доріг місцевого та державного значення, а також 125 шкіл та 63 лікарні [38].

Населення не заохочене лишатись у країні, не має стимулу починати власну справу та пропагувати відновлення економіки через відсутність довіри до органів влади, високий рівень корупції, слабо розвинену судову систему та очевидну непрозорість механізмів управлінських рішень на різних рівнях влади. Низька народжуваність та висока смертність, дискримінація за гендерною ознакою, від’ємний приріст населення – це все реалії не лише Поліського району, а й України в цілому. Економічна сфера теж зазнає як зовнішнього, так і внутрішнього впливу різноманітних чинників, характеризуючись швидкими темпами інфляції, частковим зменшенням обсягів виробництва, підвищенням рівня безробіття та усе більшого розриву між середньою заробітною платою і пенсією. Багато підприємств зруйновані і не завжди їх відновлення є економічно вигідними. Не усі природні надра використовуються ефективно та на користь державі і її народу. Управлінці виробничих підприємств нехтують екологічними межами задля збільшення прибутків. Такий підхід як прямо, так і опосередковано згубно впливає і на здоров’я населення і на довкілля. Ніби незначні неправомірні дії породжують масштабні порушення, контроль за якими не встановлено або навмисно проігноровано. Стійкий розвиток неможливий без врегулювання цих проблем та пошуку надійних рішень, які можуть змінити становище на краще. Тому наступними етапами після оцінювання стану стійкого розвитку будуть моделювання та розробка рішень на його основі щодо напрямів покращення рівня стійкого розвитку.

3.2. Моделювання стану стійкого розвитку Поліського економічного району

Пошук шляхів підвищення рівня стійкого розвитку та оцінки майбутнього стану регіону вимагає створення економіко-математичної моделі. Ця модель сприяє встановленню зв'язку між ризиковими факторами та рівнем безпеки. Один із підходів для цього — використання методу головних компонент, який замінює багато ознак, описуючи явище, на кілька некорельованих величин. Ці нові величини не тільки зберігають усю інформацію про механізм формування явища, але й спрощують аналіз та інтерпретацію даних.

Метод головних компонент ґрунтується на створенні нової ортогональної системи координат. Із збільшенням кількості компонент кожна додаткова пояснює менший обсяг дисперсії. Вибір кількості компонент є суб'єктивним, однак критерій Кайзера допомагає в цьому, враховуючи власні значення факторів. Якщо фактор не пояснює дисперсію, яка перевищує дисперсію однієї змінної, його не враховують.

Розв'язання завдання за допомогою методу головних компонент полягає у поетапному перетворенні початкової матриці даних X :

$$X \rightarrow Z \rightarrow R(S) \rightarrow \begin{pmatrix} \Lambda \\ U \rightarrow V \end{pmatrix} \rightarrow A \rightarrow F, \quad (3.9)$$

де X – матриця вхідних даних розмірністю $n \times m$; m – кількість елементарних ознак; Z – матриця стандартизованих значень; R – матриця парних кореляцій $R = \frac{1}{n} * Z^T Z$; n – кількість об'єктів спостереження; A – матриця факторного відображення, її елементи a_{rj} – вагові коефіцієнти; Λ – діагональна матриця власних (характеристичних чисел).

Загальне рівняння моделі головних компонент має такий вигляд:

$$Y = a_0 + a_1 K_1 + a_2 K_2 + \dots + a_n K_n, \quad (3.10)$$

де a_0, a_1, a_2, a_n – коефіцієнти моделі; K_1, K_2, K_n – фактори впливу; n – кількість

факторів впливу.

У моделі головних компонент використовуватимуться зведені дані чотирьох областей (Волинської, Житомирської, Рівненської та Чернігівської) Поліського економічного регіону за 2010-2021 рр. На рисунку 3.17 зображено динаміку рівня стійкого розвитку Поліського економічного району, саме цей показник буде залежною змінною у майбутній моделі.

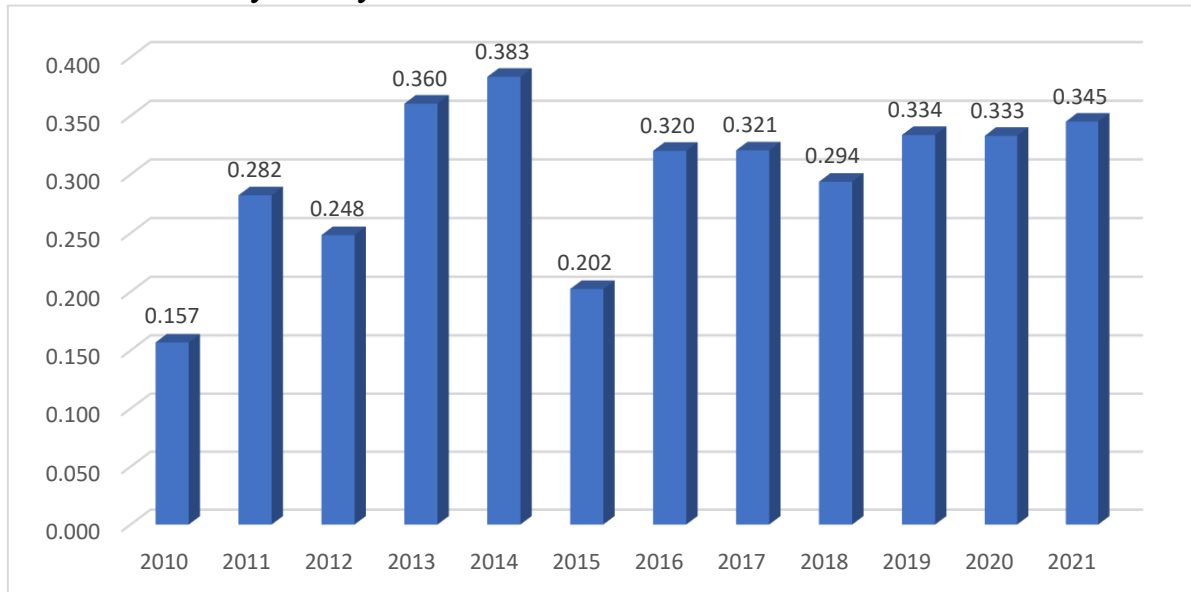


Рис. 3.17. Динаміка рівня стійкого розвитку Поліського економічного району

Як бачимо, тенденції розвитку доволі нерівномірні. До 2014 року показник поступово зростає, проте після 2015 року загальний рівень стійкого розвитку не досяг тих величин, які спостерігались у перші 5 років досліджуваного періоду. Рівень стійкого розвитку можна охарактеризувати як низький. Усі розрахунки виконано у статистичному пакеті Stata/IC 15.0. Для побудови моделі економіко-екологічної безпеки обрано змінні, відображені у таблиці 2.4 та проведено стандартизацію за формулою(3.1). Щоб уникнути мультиколінеарності, потрібно побудувати кореляційну матрицю та виключити змінні, які корелюють між собою найбільше(коефіцієнт кореляції більший за 0,65). В результаті виключення для подальшого дослідження було обрано такі змінні:

Таблиця 3.2

Показники забезпечення стійкого розвитку Поліського економічного району

	Соціальна складова		Економічна складова		Екологічна складова
One	Споживання молока і молочних продуктів у розрахунку на одну особу	Nine	Індекс фізичного обсягу валового регіонального продукту	Eighteen	Частка втраченого зерна при зберіганні в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік
Two	Смертність дітей у віці до 1 року	Ten	Співвідношення капітальних інвестицій і ВРП	Nineteen	Частка втрачених овочів і баштанних культур, включаючи картоплю, в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік
Three	Кількість смертей від злоякісного новоутворення	Eleven	Співвідношення інноваційних витрат і ВРП	Twenty	Кількість утворених відходів I–III класів небезпеки
Four	Кількість смертей від хвороб системи кровообігу	Twelve	Частка обсягів реалізованої продукції (товарів, послуг) середніх і малих підприємств	Twentyone	Частка скидів забруднених зворотних вод у поверхневій водній об'єкті регіону в загальному обсязі скидів зворотних вод регіону

Продовження таблиці 3.2

Five	Кількість ВНЗ III–IV рівнів акредитації	Thirteen	Обсяг перевезених вантажів	Twentytwo	Площа земель заповідників в національних природних парків регіону
Six	Частка автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям	Fourteen	Індекс сільськогосподарської продукції		
Seven	Кількість зареєстрованих шлюбів	Fifteen	Індекс виробництва харчових продуктів		
Eight	Кількість розірвань шлюбів	Sixteen	Індекс споживчих цін		
		Seventeen	Коефіцієнт міграційного приросту на 1000 осіб населення		

Кореляційну матрицю можна знайти в додатку Г.

Як бачимо з даних рис. 3.18 внесок одинадцяти компонентів у загальну дисперсію факторних ознак становить 100%, проте дослідники рекомендують обирати критерій Кайзера(Критерій кам'яного зсуву) та використовувати компоненти, які мають дисперсію більше одиниці.

```
Principal components/correlation           Number of obs   =       12
                                           Number of comp. =       11
                                           Trace           =       22
                                           Rho             =       1.0000

Rotation: (unrotated = principal)
```

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	6.32787	2.14117	0.2876	0.2876
Comp2	4.18671	.737529	0.1903	0.4779
Comp3	3.44918	1.44343	0.1568	0.6347
Comp4	2.00575	.447142	0.0912	0.7259
Comp5	1.55861	.372161	0.0708	0.7967
Comp6	1.18644	.134366	0.0539	0.8507
Comp7	1.05208	.289888	0.0478	0.8985
Comp8	.762191	.0579805	0.0346	0.9331
Comp9	.70421	.218268	0.0320	0.9651
Comp10	.485943	.204919	0.0221	0.9872
Comp11	.281023	.281023	0.0128	1.0000
Comp12	0	0	0.0000	1.0000
Comp13	0	0	0.0000	1.0000
Comp14	0	0	0.0000	1.0000
Comp15	0	0	0.0000	1.0000
Comp16	0	0	0.0000	1.0000
Comp17	0	0	0.0000	1.0000
Comp18	0	0	0.0000	1.0000
Comp19	0	0	0.0000	1.0000
Comp20	0	0	0.0000	1.0000
Comp21	0	0	0.0000	1.0000
Comp22	0	.	0.0000	1.0000

Рис. 3.18. Матриця компонентів моделі

Червона лінія на рис. 3.19 демонструє дисперсію, яка дорівнює одиниці. 7 компонентів моделі мають більшу дисперсію, тому остаточна модель матиме 7 факторів.

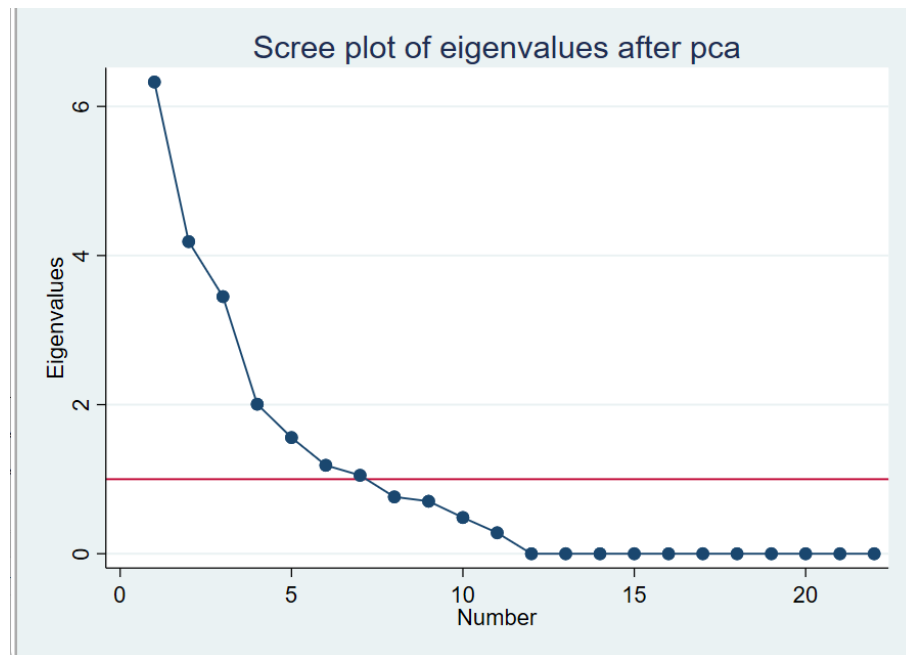


Рис. 3.19. Графік дисперсійних величин компонентів моделі

У результаті обчислень факторних навантажень кожної змінної було визначено чисельну інтерпретацію внеску кожної змінної у фактор (значення нижче 0,25 не відображаються, оскільки величину таких навантажень не можна вважати суттєвою)(рис. 3.20).

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Unexplained
one	0.3094							.09832
two	0.2969							.1391
three		-0.2756				0.3207		.1361
four			-0.4537					.07903
five			-0.2720			0.3260	0.3898	.05149
six		-0.2946			0.3702		0.2826	.162
seven	0.3410					-0.2746		.07041
eight			0.4089		-0.2560			.109
nine		0.3211			0.3674			.0379
ten				0.5076	0.3698		-0.2936	.04923
eleven		0.2686					0.4484	.04605
twelve	-0.2843			-0.3735			0.2697	.03644
thirteen				0.3948				.2845
fourteen		0.2844	0.3302	0.2507			0.2946	.03182
fifteen	0.2564				0.3637			.07849
sixteen		-0.3491						.1987
seventeen	0.2994					0.3669		.04425
eighteen		-0.2678						.09616
nineteen								.1161
twenty		0.3144				0.3973		.1202
twentyone		0.3965						.1358
twentytwo	-0.3156							.1121

Рис. 3.20. Факторні навантаження

Побудована матриця не дає змогу чітко з'ясувати вплив окремих параметрів на кожен фактор, а тому використаємо метод обертання «Varimax». Результати обертання на рисунку 3.21.

Rotated components (blanks are abs(loading)<.2)

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Unexplained
one	0.3643							.09832
two			0.2323		-0.2293		-0.2111	.1391
three				0.5389				.1361
four			0.3377	-0.2111				.07903
five					0.6049			.05149
six	-0.2175			0.5400				.162
seven		-0.2997			-0.3100	0.2152		.07041
eight			-0.4409		-0.2431	0.2372		.109
nine		0.4752	0.2107		-0.2189			.0379
ten							0.7148	.04923
eleven						0.6142		.04605
twelve	-0.4441						-0.3388	.03644
thirteen			-0.2040		0.3987			.2845
fourteen						0.5446		.03182
fifteen			0.5571					.07849
sixteen		-0.3221					0.2361	.1987
seventeen	0.3839				0.2801			.04425
eighteen		-0.2949		0.2393			-0.3326	.09616
nineteen		0.5032						.1161
twenty	0.5237	0.2316						.1202
twentyone		0.2659	0.2749	-0.2691				.1358
twentytwo	-0.2115			-0.3315				.1121

Рис. 3.21. Факторні навантаження після обертання

Внесок першого компонента в загальну дисперсію факторних ознак – 29%, другого – 19%, третього – 16%, четвертого – 9%, п'ятого – 7%, шостого – 5%, сьомого – 5%. Сумарно ці компоненти пояснюють 89% загальної варіації, що свідчить про високий ступінь факторизації.

Перший фактор (Comp1) чинить найбільше навантаження на змінні: Споживання молока і молочних продуктів у розрахунку на одну особу(X_1), Частка обсягів реалізованої продукції (товарів. послуг) середніх і малих підприємств(X_{12}), Коефіцієнт міграційного приросту на 1000 осіб населення(X_{17}), Кількість утворених відходів I–III класів небезпеки(X_{20}). Цей фактор можна охарактеризувати як добробут населення.

Другий фактор (Comp2) чинить найбільше навантаження на змінні: Індекс фізичного обсягу валового регіонального продукту(X_9), Індекс споживчих цін(X_{16}), Частка втрачених овочів і баштанних культур включаючи картоплю в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік(X_{19}). Цей фактор характеризує виробничий потенціал району.

Третій фактор (Comp3) чинить найбільше навантаження на змінні: Кількість смертей від хвороб системи кровообігу(X_4), Кількість розірвань шлюбів(X_8), Індекс виробництва харчових продуктів(X_{15}). Цей фактор можна назвати фактором соціальної нестабільності.

Четвертий фактор (Comp4) чинить найбільше навантаження на змінні: Кількість смертей від злоякісного новоутворення(X_3), Частка автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям(X_6), Частка скидів забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти регіону в загальному обсязі скидів зворотних вод регіону(X_{21}), Площа земель заповідників і національних природних парків регіону(X_{22}). Це екологічний фактор впливу на здоров'я населення.

П'ятий фактор (Comp5) чинить найбільше навантаження на змінні: Смертність дітей у віці до 1 року(X_2), Кількість ВНЗ III–IV рівнів акредитації(X_5), Кількість зареєстрованих шлюбів(X_7), Обсяг перевезених вантажів(X_{13}). Це фактор інфраструктурного прогресу та соціальної напруженості.

Шостий фактор (Comp6) чинить найбільше навантаження на змінні: Співвідношення інноваційних витрат і ВРП(X_{11}), Індекс сільськогосподарської продукції(X_{14}). Це фактор виробничих можливостей сільськогосподарського сектору з врахуванням інноваційного підходу.

Сьомий фактор (Comp7) чинить найбільше навантаження на змінні: Співвідношення капітальних інвестицій і ВРП(X_{10}), Частка втраченого зерна при зберіганні в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік(X_{18}). Цей фактор характеризує проблемність натурального виробництва у розрізі ефективного використання капітальних інвестицій.

Рівняння головних компонент:

$$\text{Comp1} = 0.3643 * X_1 - 0.4441 * X_{12} + 0.3839 * X_{17} + 0.5237 * X_{20} \quad (3.11)$$

$$\text{Comp2} = 0.4752 * X_9 - 0.3221 * X_{16} + 0.5032 * X_{19} \quad (3.12)$$

$$\text{Comp3} = 0.3377 * X_4 - 0.4409 * X_8 + 0.5571 * X_{15} \quad (3.13)$$

$$\text{Comp4} = 0.5389 * X_3 + 0.54 * X_6 - 0.2691 * X_{21} - 0.3315 * X_{22} \quad (3.14)$$

$$\text{Comp5} = -0.2293 * X_2 + 0.6049 * X_5 - 0.31 * X_7 + 0.3987 * X_{13} \quad (3.15)$$

$$\text{Comp6} = 0.6142 * X_{11} + 0.5446 * X_{14} \quad (3.16)$$

$$\text{Comp7} = 0.7148 * X_{10} - 0.3326 * X_{18} \quad (3.17)$$

Після підстановки значень змінних у формули (3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17), обчислення головних компонент та факторів регресії(3.10), отримуємо модель:

$$Y = 0.2983 + 0.0144 * K_1 - 0.0104 * K_2 - 0.0245 * K_3 + 0.011 * K_4 + 0.0149 * K_5 + 0.0151 * K_6 + 0.0442 * K_7 \quad (3.18)$$

Факторна модель рівня стійкого розвитку Поліського економічного району має такий вигляд:

$$Y = 0.2983 + 0.0052 * X_1 - 0.00635 * X_{12} + 0.055 * X_{17} - 0.0075 * X_{20} - 0.0048 * X_9 + 0.0032 * X_{16} - 0.005 * X_{19} + 0.0083 * X_4 - 0.0108 * X_8 + 0.014 * X_{15} + 0.0059 * X_3 + 0.0059 * X_6 - 0.029 * X_{21} - 0.0036 * X_{22} - 0.0034 * X_2 + 0.009 * X_5 - 0.0046 * X_7 + 0.0059 * X_{13} + 0.0093 * X_{11} + 0.0082 * X_{14} + 0.0316 * X_{10} - 0.0147 * X_{18} \quad (3.19)$$

Аналіз факторів засвідчив, що збільшення споживання молока і молочних продуктів у розрахунку на одну особу, зменшення частки обсягів реалізованої продукції (товарів. послуг) середніх і малих підприємств, збільшення коефіцієнту міграційного приросту на 1000 осіб населення, зменшення кількості утворених відходів I–III класів небезпеки, зменшення індексу фізичного обсягу валового регіонального продукту, збільшення індексу споживчих цін, зменшення частки втрачених овочів та баштанних культур, збільшення кількості смертей від хвороб системи кровообігу, зменшення кількості розірваних шлюбів, збільшення індексу виробництва харчових продуктів, збільшення кількості смертей від злоякісного новоутворення, збільшення частки автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям, зменшення частки скидів забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти регіону в загальному обсязі скидів зворотних вод регіону, зменшення площі земель заповідників і національних природних парків регіону,

зменшення рівня смертності дітей у віці до 1 року, збільшення кількості ВНЗ III–IV рівнів акредитації, зменшення кількості зареєстрованих шлюбів, збільшення обсягів перевезених вантажів, збільшення співвідношення інноваційних витрат і ВРП, збільшення індексу сільськогосподарської продукції, збільшення співвідношення капітальних інвестицій і ВРП, зменшення частки втраченого зерна при зберіганні здійснюють найбільший вплив на рівень економіко-екологічної безпеки у Поліському економічному регіоні. Графік модельованих та емпіричних значень на рис. 3.22.

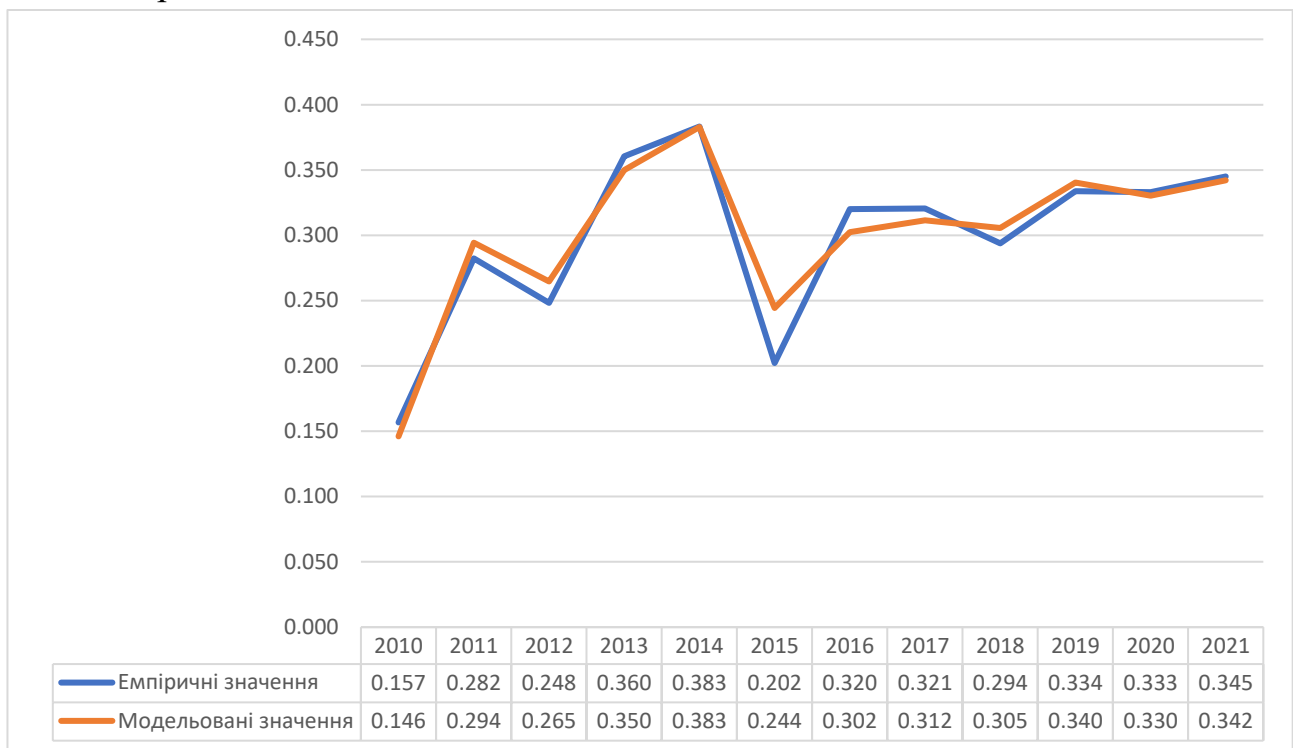


Рис. 3.22. Модель рівня стійкого розвитку Поліського економічного району

Задля перевірки статистичної значущості необхідно скористатись t-критерієм Стьюдента. Критичне значення при ступенях свободи 4 (обчислюється як кількість періодів моделі – кількість змінних - 1) і рівні значущості 0,05 становить 2.776. Якщо розраховане значення є більшим за критичне – коефіцієнти моделі можна вважати статистично значущими. Значення t-критеріїв моделі такі: $t_0 = 9.997$, $t_1 = 4.062$, $t_2 = 1.683$, $t_3 = 5.652$, $t_4 = 3.967$, $t_5 = 10.074$, $t_6 = 8.939$, $t_7 = 1.67$. Коефіцієнти K_0 , K_1 , K_3 , K_4 , K_5 та K_6 є статистично значущими з імовірністю зробити помилку 5%, коефіцієнти K_2 та K_7 потрібно застосовувати з певною обережністю.

Наступним етапом є перевірка на статистичну істотність моделі із застосуванням критерію Фішера (F-критерій). Його розрахункове значення становить 21.582, табличне – 6.09. Оскільки розрахункове значення перевищує критичне – нульову гіпотезу про незначущість моделі можна відкинути та прийняти альтернативну (модель лінійна. – статистично значуща).

Коефіцієнт детермінації становить 85%, що свідчить про те, що лише 15% варіації залежної змінної детерміновано іншими факторами, які не були введені в модель. Змінні, які використовувались у моделі, пояснюють 85% варіації рівня стійкого розвитку району, тому фактори моделі володіють тісним зв'язком та її можна використовувати у подальших дослідженнях.

Таким чином, було побудовано факторну модель залежності рівня стійкого розвитку від соціальних, економічних та екологічних чинників. Було визначено, що 22 змінні можна розподілити на 7 факторів, які сумарно пояснюють 89% загальної варіації факторної ознаки. Модель володіє високим ступенем факторизації, її коефіцієнти є статистично значущими.

Наступним кроком у процесі моделювання є побудова прогнозу. Прогноз є важливою частиною процесу прийняття рішень щодо того розвитку того чи іншого явища. Важливість побудови прогнозу полягає у визначенні орієнтовних майбутніх показників та можливого плану дій щодо досягнення цих показників. Рівень стійкого розвитку може суттєво коливатись, піддаючись впливу різноманітних чинників і прогнозування допоможе частково усунути певну невизначеність щодо показників кількох наступних періодів. Проте воно не є остаточним і не може з гарантією вказувати на точні результати. Прогнозовані значення є лише орієнтовним допоміжним інструментом у формуванні управлінських рішень щодо покращення стану стійкого розвитку у досліджуваному регіоні.

Для кожного із семи компонентів моделі буде здійснено окремий прогноз на наступні 3 періоди (2022, 2023 та 2024 роки). Ці прогнозовані значення перемножаться на параметри моделі, яка була побудована раніше за допомогою

методу головних компонент і таким чином буде отримано прогностні значення рівня стійкого розвитку Поліського економічного району на наступні 3 роки. За основу взяті чисельні дані розрахованих факторів за останні 7 років(табл. 3.3), оскільки останні досліджувані періоди є більш статистично та інформаційно значимими, а також у них більш помітна рівномірна тенденція розвитку, що спрощує підбір необхідного рівняння.

Таблиця 3.3

Значення факторів моделі в 2015-2021 рр.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
2015	0.220	-2.670	0.559	1.252	-0.831	-1.475	-0.999
2016	-0.732	-0.059	0.096	2.244	-0.770	0.131	-0.452
2017	-1.279	0.846	-0.102	1.622	0.462	-0.309	-0.428
2018	-1.373	1.223	-1.206	0.031	0.074	0.177	0.132
2019	-1.880	0.228	-1.571	-1.354	-0.494	-0.869	-0.355
2020	-1.292	-0.078	0.231	-1.043	3.310	-0.698	-0.205
2021	-0.928	-0.386	0.233	-2.463	1.715	-0.280	0.859

Джерело: розраховано автором

Прогнозування відбувалось у табличному процесорі Microsoft Excel. На рис. 3.23-3.29 можна переглянути графіки модельованих та прогнозованих значень кожного із факторів, а також рівняння моделей.

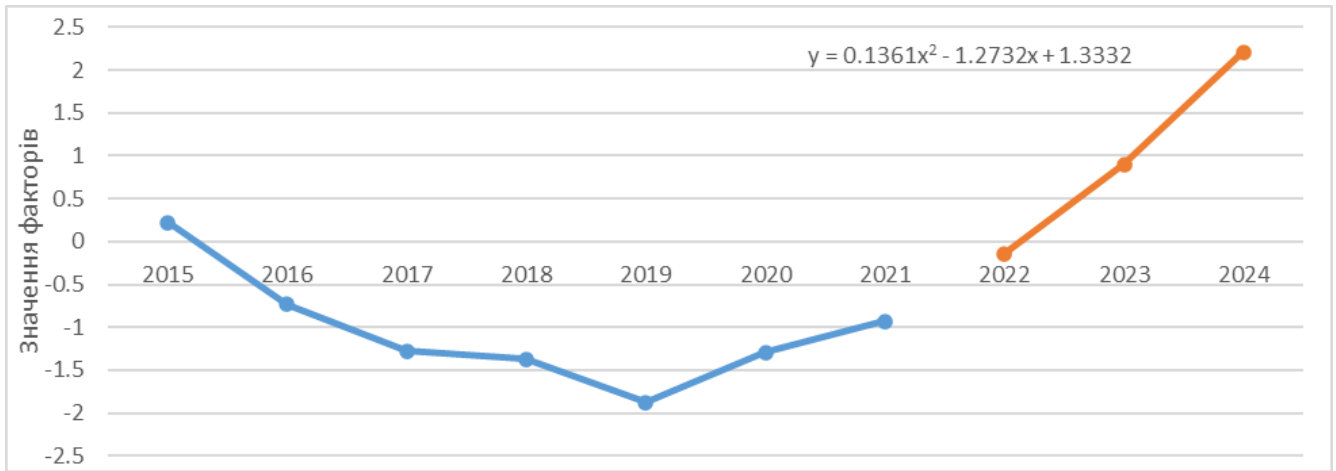


Рис. 3.23. Графік модельованих та прогнозованих значень фактору F1.

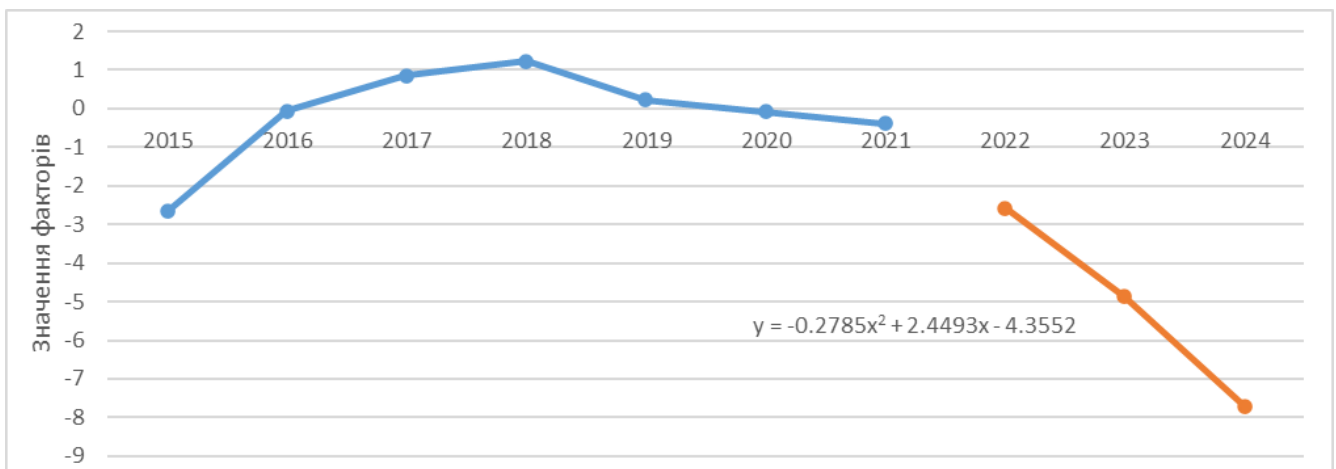


Рис. 3.24. Графік модельованих та прогнозованих значень фактору F2.

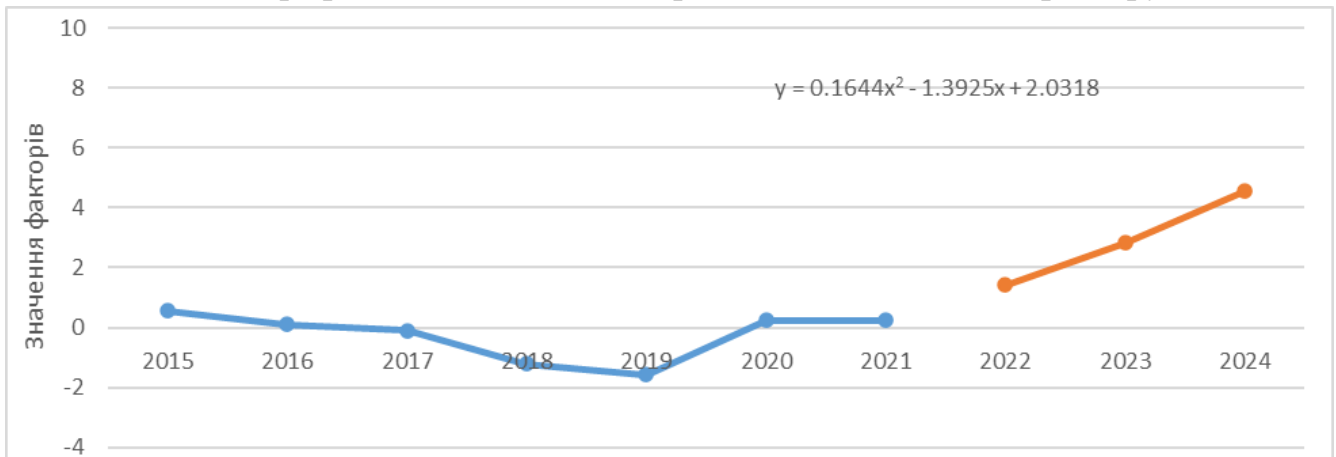


Рис. 3.25. Графік модельованих та прогнозованих значень фактору F3.

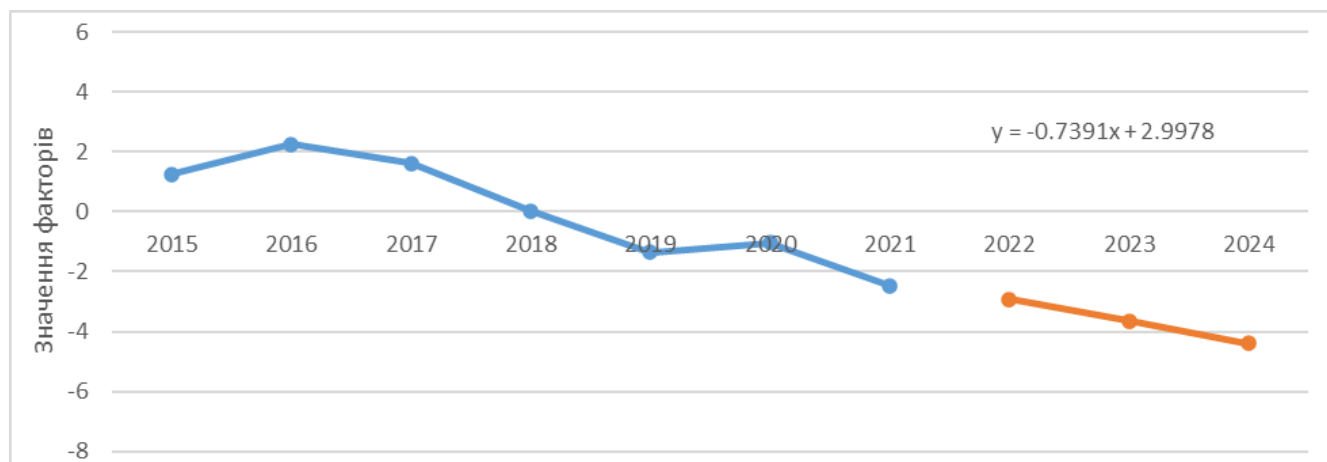


Рис. 3.26. Графік модельованих та прогнозованих значень фактору F4.

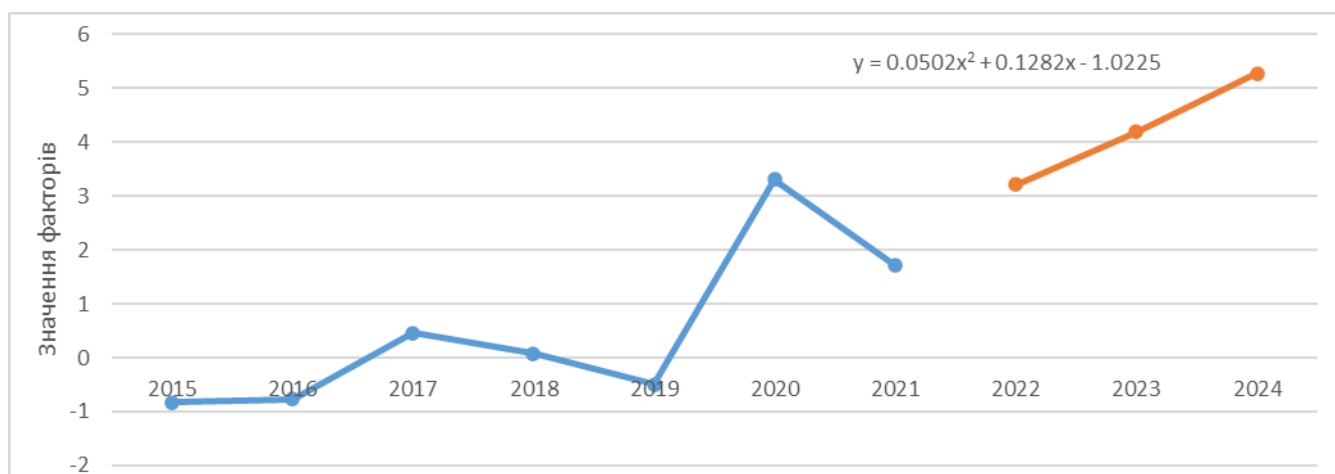


Рис. 3.27. Графік модельованих та прогнозованих значень фактору F5.

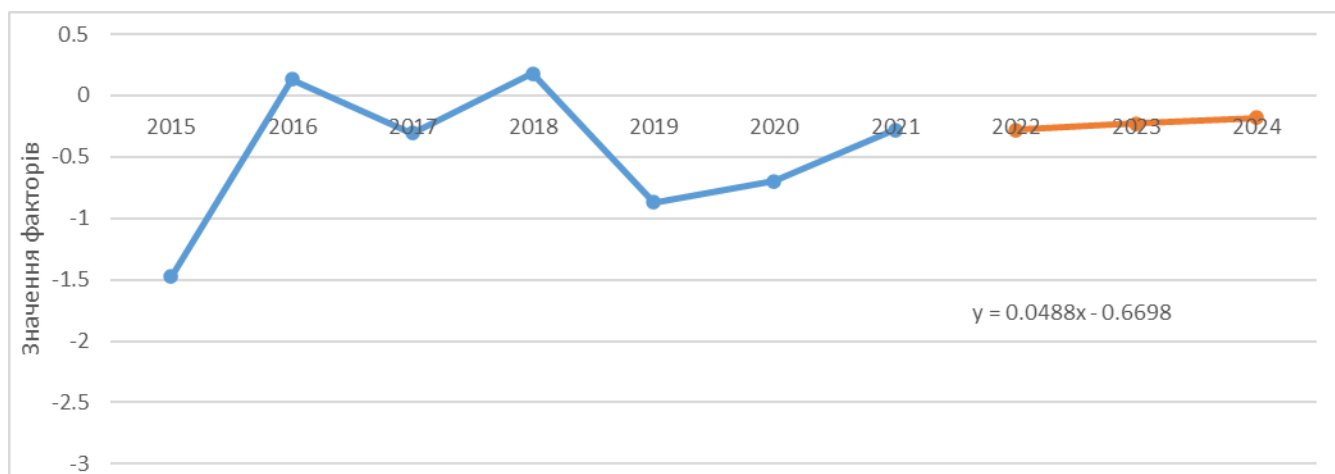


Рис. 3.28. Графік модельованих та прогнозованих значень фактору F6.

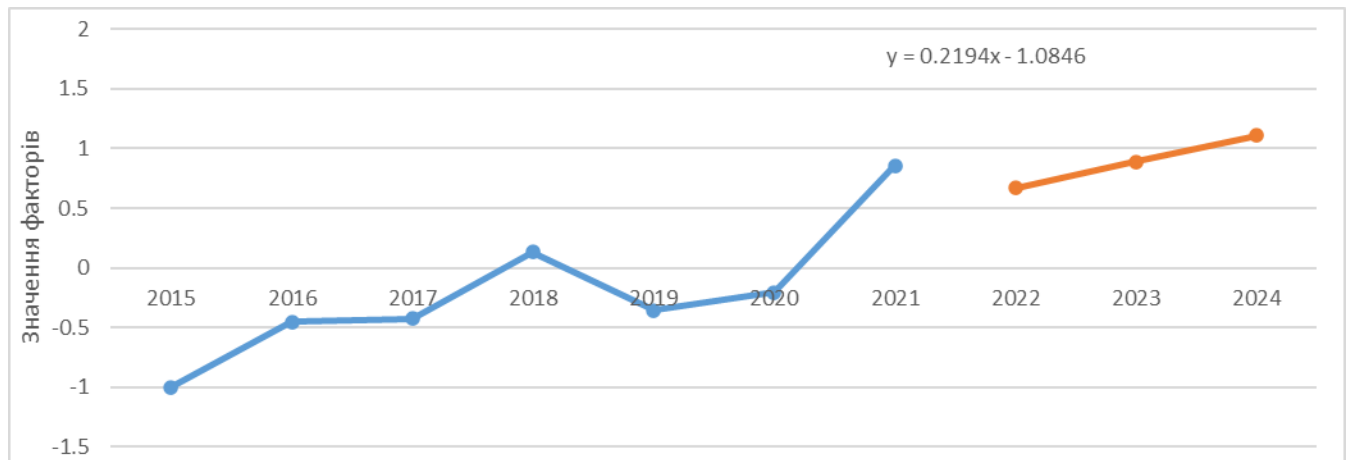


Рис. 3.29. Графік модельованих та прогнозованих значень фактору F7.

Для факторів F1, F2, F3, F4 було обрано поліноміальну модель, оскільки вона значно краще описує тенденції їх розвитку. Для решти факторів було застосовано лінійні моделі. Помітний ріст спостерігається у фактору добробуту населення(F1), проте одночасно збільшується і фактор соціальної нестабільності(F3). Фактор інфраструктурного прогресу та соціальної напруженості(F5) також помітно зростає. Проблемність натурального виробництва у розрізі ефективного використання капітальних інвестицій(F7) має тенденцію до збільшення, проте не таку стрімку. Виробничий потенціал району(F2) має доволі негативну тенденцію, як і екологічний фактор впливу на здоров'я населення(F4). Доволі нерівномірний розвиток притаманний фактору виробничих можливостей сільськогосподарського сектору з врахуванням інноваційного підходу(F6), модель показала, що він матиме приблизно таке ж значення у наступні 3 періоди, як і в 2021 році. Прогнозовані значення можна переглянути у табл. 3.5., їх тенденція зображена на рис. 3.30.

Таблиця 3.5

Прогнозовані значення рівня стійкого розвитку Поліського економічного району

Прогнозний період	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Y
2022	-0.142	-2.585	1.413	-2.915	3.216	-0.279	0.671	0.330
2023	0.899	-4.870	2.816	-3.654	4.198	-0.231	0.890	0.351
2024	2.211	-7.712	4.547	-4.393	5.280	-0.182	1.109	0.376

Джерело: розраховано автором

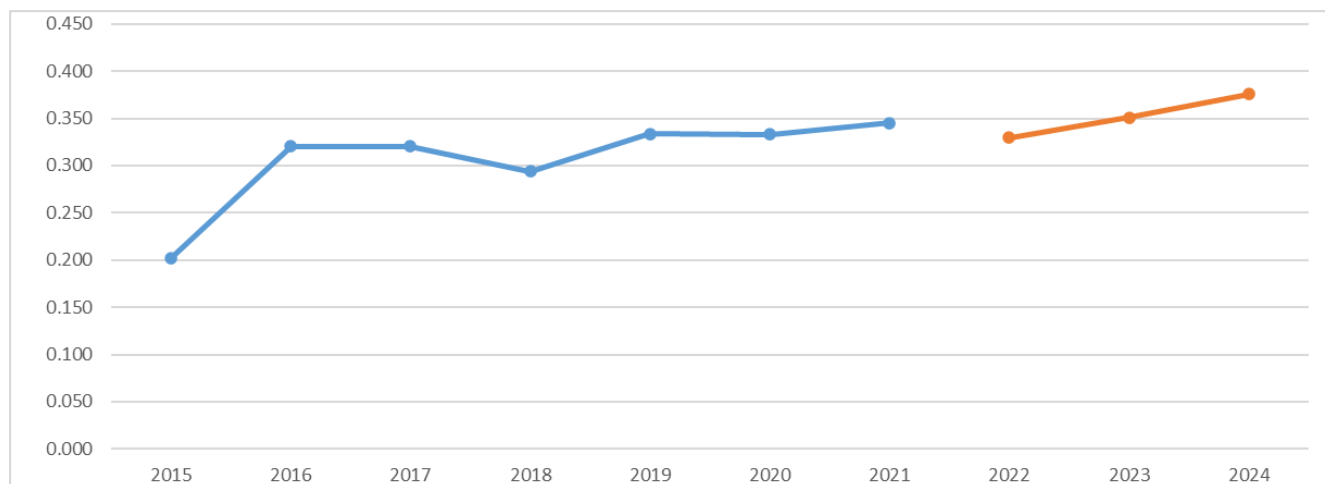


Рис. 3.30. Графік модельованих та прогнозованих значень рівня стійкого розвитку Поліського економічного району

Результати прогнозування показали, що з 2022 по 2024 роки рівень стійкого розвитку Поліського економічного району не матиме суттєвих змін, проте характеризуватиметься позитивною тенденцією до збільшення показника, який, проте, залишатиметься на доволі низькому рівні. Складність прогнозування полягає у високій чутливості рівня розвитку до будь-яких внутрішніх та зовнішніх змін. Військові дії стали великим деструктивним чинником, що знизив та буде надалі знижувати соціально-економічний та екологічний потенціали регіону. Зараз важко точно визначити майбутній стан району через недостачу статистичних даних, починаючи із січня 2022 року, багато інформації було втрачено, збитки ще не мають

остаточних описів та цифр. Прогнозування показників показало динамічні зміни у соціальній, економічній та екологічній сферах. Проте на цьому етапі уже варто формувати майбутню політику розвитку району та його областей, яка окреслить головні виклики та напрями оптимізації.

3.3. Напрями забезпечення стійкого розвитку Поліського економічного району

Сфера суспільного виробництва однією з перших підлягає глобальній трансформації відповідно до принципів стійкого розвитку. Україні випала можливість позбутись пострадянського спадку та одночасно започаткувати масштабну відбудову на основі інновацій та новітніх економічних моделей. Такі моделі повинні ефективно замінити старішу модель – модель лінійної економіки, яка до недавнього часу була основною у виробництві та споживанні суспільних благ без утилізації та огляду на наслідки впливу на людей та планету загалом. Вона мала такий вигляд (рис. 3.31).

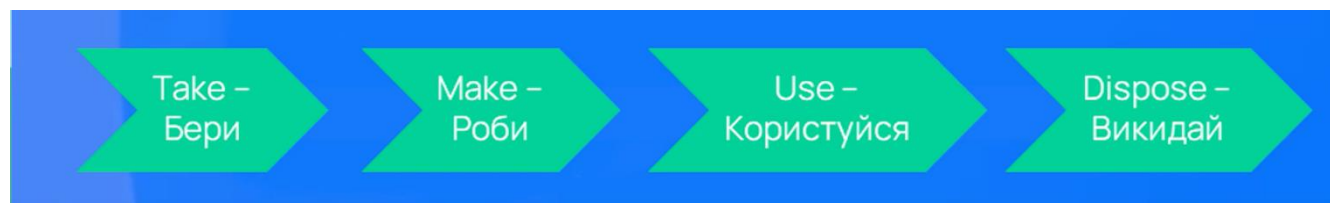


Рис. 3.31. Модель лінійної економіки

До новітніх та перспективних моделей розвитку відносять модель циркулярної економіки (економіки замкнутого циклу), яка передбачає:

- Усвідомлене виробництво з меншими витратами
- Ощадливе використання природних ресурсів
- Перетворення відходів на нові ресурси

Така модель націлена на нульові відходи протягом усього життєвого циклу матеріалів: від видобутку до промислової трансформації та кінцевого споживача(рис. 3.32). Це означає скорочення відходів до мінімуму, тобто коли продукт досягає кінця свого життєвого циклу, матеріали, з яких він виготовлений,

за можливості лишаються в економічному циклі знову і знову, тим самим створюючи додаткову цінність, а невикористані перероблені органічні залишки безпечно повертаються у навколишнє середовище.



Рис. 3.32. Модель циркулярної економіки

11 березня 2020 року Європейський Союз ухвалив план дій циркулярної економіки (Circular Economy Action Plan) [47], який є важливою складовою порядку денного Стратегії Європейського Зеленого Курсу (European Green Deal) [48]. Фактично Україна після підписання угоди про асоціацію з ЄС взяла на себе зобов'язання гармонізувати українське законодавство з європейським відповідно до засад стійкого розвитку – екологічного виробництва, помірнього споживання, модернізації та оптимізації усіх сфер діяльності задля зменшення екологічного сліду та з поступовим підвищенням рівня життя населення. Це передбачено Планом Відновлення України, який був презентований у липні 2022 року. Він являє собою перелік Національних програм для прискорення стійкого економічного зростання

та масштабне залучення іноземних інвестицій [49]. Терміни та очікувані результати описані на рис. 3.33.

ВСІ 10 РОКІВ	2023-2025	2026-2032
Кількість проєктів 850	Кількість проєктів 580	Кількість проєктів 270
Щорічний приріст реального ВВП >7%	Фінансування >350 млрд дол.	Фінансування >400 млрд дол.
Фінансування >750 млрд дол.	Індекс Економічної Складності TOP-40 країн	Індекс Економічної Складності TOP-25 країн
Індекс Економічної Складності TOP-25 країн	Індекс Людського Капіталу TOP-40 країн	Індекс Людського Капіталу TOP-25 країн
Індекс Людського Капіталу TOP-25 країн		

Рис. 3.33. Очікувані результати Плану Відновлення України

Поліський економічний район має свої специфічні особливості та можливості, які здатні забезпечити відновлення цих територій та мати вплив на відновлення України.

Наразі кордон із республікою Білорусь закритий, велика частина міжнародних перевезень проходить через Волинську, Рівненську, Житомирську та Чернігівську області. Тому наявний очевидний транзитний потенціал і це стосується навіть не лише цього району, а й усієї території України. У липні 2022 року Єврокомісія включила українські логістичні маршрути до індикативних карт проєкту (автомобільних, залізничних, повітряних та водних) за програмою TEN-T. Тому зараз проходить реконструкція існуючих та відкриття нових пунктів пропуску на кордоні з європейськими державами, перехід залізниці на стандарт європейського формату тощо. У світі стандартна ширина залізничної колії становить 1435 мм, а таких ділянок небагато, на українській залізниці, переважно в прикордонних районах(включно із чотирма досліджуваними областями), ширина інших колій становить 1520 мм. Це тягне за собою зменшення ефективності та збільшення витрат у транспортній галузі [50].

Поклади корисних копалин на Поліссі мають свої переваги, але їх неефективне та безконтрольне використання спричиняють вагомі проблеми. Як,

наприклад, поклади бурштину та його нелегальне видобування, яке набуло масового характеру за останні кілька років. Дослідники підкреслюють, що поліський бурштин має високу гемологічну цінність і родовища містять великий відсоток крупнокускового бурштину. Також в Україні величезні поклади, які займають великі території і до того ж залягають на невеликій глибині. Це і спричинило такий масовий видобуток стихійними методами. Як наслідок – зруйновані ландшафти, знищені ліси, рослинний покрив, цілі екосистеми загинули або опинились на межі загибелі. Самовідновлення неможливе, тому потрібно зробити рекультивацію земляного покриття, збагатити шарами родючого ґрунту та зайнятися активним висаджуванням дерев. У 2019 році 19 грудня Верховна рада прийняла законопроект про врегулювання видобутку бурштину. Він має забезпечувати надходження до бюджетів та регулювати промисел. Це мало свій ефект, оскільки у 2022 році до держбюджету надійшло майже 7,5 млн. грн. від рентної плати за користування надрами для видобування бурштину на Рівненщині. Ця сума у 3,5 рази перевищує показник за 2021-й рік [51]. Проте жорсткий контроль з боку держави досі необхідний - прозорість видобутку, продажів, сплати податків необхідна на усіх рівнях. Це забезпечить вигідну стратегію – місцеві бюджети отримуватимуть плату за оренду з видобутку корисних копалин, а люди отримуватимуть заробітну плату і сплачуватимуть податки.

Такі самі дії повинні бути запроваджені і щодо неконтрольованого видобутку торфу і осушування боліт. Воно спричиняє зниження якості питної води, посилення забруднення, збільшення дефіциту води, що тягне за собою погіршення умов життя та стану здоров'я місцевого населення, умов розвитку екосистем та загальну деградацію навколишнього середовища.

Частину Волинської області займає Львівсько-Волинський вугільний басейн, вугілля якого хоч і не має настільки хороших якостей, як у Донецькому басейні, але місцеві родовища теж потребують додаткових досліджень. Багато родовищ на східній частині України недоступні через війну та окупацію, тому варто приймати

рішення щодо поліпшення паливного балансу Західного регіону України завдяки локальним родовищам корисних копалин.

Хоча регіон не забезпечує себе повністю енергоресурсами, але має достатньо водних ресурсів і розвинуту річкову мережу, тому джерелами поповнення енергетичного балансу може стати гідроенергія малих річок Полісся(Прип'ять, Стир, Случ, Десна, Тетерів тощо). Кінцева вартість такої електроенергії є нижчою, ніж в інших видах електростанцій.

Концепція циркуляційної економіки передбачає вирішення енергетичної проблеми також шляхом пошуку нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. Дотримання засад енергетичної безпеки створить сприятливі умови для подальших досліджень і винайдення нових способів екологічного виробництва енергії з мінімальною шкодою для довкілля. Доволі перспективним джерелом біоенергетичної сировини є «енергетичні рослини»: верба, просо, сорго, кукурудза та інші. Особливу увагу привертає міскантус. Це невибаглива, посухо- та морозостійка рослина, яка не потребує додаткового підживлення. Поліський район має ідеальні температурні умови для її вирощування, ґрунти на частині цих територій достатньо родючі. Міскантус можна вирощувати на радіаційно забруднених землях, що є хорошою перспективою для територій Житомирської та Чернігівської областей.

Доведено, що суха біомаса міскантусу може використовуватись як сировина та тверде паливо. Паливні брикети з міскантусу вважаються екологічно чистими та енергобезпечними, викили оксиду вуглецю в атмосферу – мінімальні. 1 тонна пелет міскантусу еквівалентна 500 кубометрів газу, 20 тонн сухої біомаси еквівалентні 8 тоннам вугілля. Вирощувати міскантус у декілька разів продуктивніше, ніж ліс. З 1 га лісу біомасу можна отримати через 80 років (вихід 400 т), а з 1 га міскантусу – через 2 роки(25 т), через 10 років – 250 т. Вирощування 1 га рослини потребує вкладень у розмірі приблизно 35-40 тис.грн. Проте ця рослина багаторічна, урожай можна збирати впродовж 30 років, отримуючи в середньому по 30 тонн з гектара.

Період окупності плантації міскантусу в середньому становить 6–7 років. Рентабельність коливається від 40% до 60% і залежить від того, чи продає господарство лише сировину для біомаси чи й саджанці [46]. Наразі цей напрям лише починає активно розвиватись, що, з іншого боку, є хорошою можливістю для виходу на ринок нових підприємств та розробки напрямів використання міскантусу. Наразі доведено, що міскантус, окрім основного свого призначення – біопаливо, може бути сировиною для виробництва паперу (упаковка, картон), будівельним матеріалом (набивка стін, штукатурка, черепиця, ізоляційні плити), сировиною для біогорщиків, торфом для садової землі тощо. Варто зазначити, що у Європі цю культуру вирощують ще з 90-х років минулого століття і її висока енергетична цінність є беззаперечною.

Виробництво пелет з міскантусу можна розширити до заводських масштабів, що гарантовано створить наявність нових робочих місць для місцевого населення.

Ще однією перспективною сільськогосподарською культурою є льон. У 70-80 роках минулого століття льонарство було провідною галуззю сільськогосподарського сектору Полісся України. На Льон припадало 30-70 % прибутків від рослинництва. Рентабельність цієї галузі становила 60-160 %. Проте з часом структура льонарства в світі зазнала сильних змін. Почало переважати споживання олійного льону, а посіви льону-довгунця, відповідно, значно скоротились і ця сфера уже давно не таке продуктивна та прибуткова, як це було у XX столітті. Тим не менше, у світі спостерігається попит на олію льону, тканини з льону є екологічно натуральними та гіпоалергенними.

Вітчизняні льонокомбінати, в тому числі і Рівненський льонокомбінат (ТМ GOLDI), виготовляють тканини із імпортової сировини. Це є очевидним недоліком такої виробничої організації, оскільки на землях Полісся можна вирощувати таку ж якісну продукцію. Галузь потребує додаткових інвестицій та капіталовкладень, проте вона швидко окуплюється за умов повного використання сировини (включно зі стеблом, яке можна використати у виробництві паливних брикетів чи пелетів).

Льонарство не є привабливою галуззю ще й у зв'язку з експортних митом на насіння льону, впровадженим у 1999 році, тому на товарному ринку і в ЄС і у світі Україна поки поза конкуренцією з високоспеціалізованими виробниками (Казахстан, Канада, Китай). Проте за умов правильного підходу, використання інноваційних технологій та якісного насіння рентабельність вирощування льону може становити до 175 %.

Проблема переробки сміття була, є і буде актуальною завжди. Щоденно один середньостатистичний українець утворює в процесі своєї життєдіяльності приблизно 1–1,5 кг відходів, близько 40–70 % складають харчові відходи або відходи їх пакування. Захороненню без попереднього сортування підлягають приблизно 95% сміття, що утворюється в Україні. Порівняно в європейських країнах: Швеція – 0.4%, Фінляндія – 1%, Данія – 0.9%. Важко переоцінити необхідність у побудові сміттепереробних заводів, коли багато сміттєзвалищ критично переповнені, громадяни володіють низькою соціальною усвідомленістю усієї глибини даної проблеми. Наразі сміттепереробний завод функціонує на Житомирщині, його проєктна потужність становить 85 тис. тон відходів на рік, проте зараз глибина переробки становить лише 40-45% [52]. Такі заводи необхідно будувати у кожній області, це не лише позитивно вплине на зменшення обсягів забруднення, а й дозволить створити додаткові робочі місця, залучити інвестиції для нових розробок та ефективніших методів переробки.

На цьому етапі розвитку також важливо розвивати рекреаційний потенціал регіону, враховуючи принципи стійкого розвитку та природоохорони. Полісся має унікальні ландшафти та значні місцевості культурно-оздоровчого типу, багатого лісового фонду, луків, річок та численних озер. Унікальні мінеральні води регіону, у тому числі мінеральні радонові води Житомирської та Рівненської областей, лікувальні грязі дозволять розвивати на їх основі діяльність лікувально-оздоровчих закладів. Такі заклади є економічно ефективними при високому рівні попиту на рекреаційні послуги та загальній привабливості і різноманітності цих послуг. Це

також залучатиме працездатне населення до суспільно-корисної роботи та покращить рівень добробуту.

Район потребує трансформацій, які стосуються і соціальної сфери, і екології, і економічної системи. Головною особливістю цих змін є те, що тепер уже неможливо приймати рішення, беручи до уваги лише один аспект. Стійкий розвиток це постійний та тісний взаємозв'язок людської діяльності та природи, синергія зусиль та можливостей. Кожна область, кожен регіон, місто, громада повинні уже приймати ці невідворотні зміни, інакше ми ризикуємо лишитись із потенційно сильною, проте неефективно розвиненою економікою, забрудненими територіями та високою соціальною напруженістю.

Висновки до розділу 3

Оцінка рівня стійкого розвитку Поліського економічного району здійснювалась за допомогою таксономічного показника, який дозволяє отримати комплексне числове значення після розрахунків показників із різною розмірністю та легко інтерпретувати їх. Чисельне вираження рівня стійкого розвитку показало доволі низькі показники для усіх чотирьох досліджуваних областей. Тенденції доволі нерівномірні зі спільною негативною тенденцією до падіння у 2015 та 2019-2021 роках. Кожні 5-6 років дестабілізуючі чинники(війна, фінансова кризи, відсутність надійної системи економічної, екологічної та соціальної безпеки) сповільнювали потенційний економічний розвиток, що породжувало деструктивні процеси і в інших сферах.

Це спонукає до пошуків шляхів підвищення стійкого розвитку за допомогою методів математичного моделювання. Метод головних компонент, який є одним із методів факторного аналізу, дав змогу замінити багато ознак кількома некорельованими величинами, зберігаючи при цьому інформаційне навантаження та спрощуючи аналіз. В результаті 7 факторів описали 89% загальної варіації

моделі, її коефіцієнти статистично значущі, а змінні володіють тісним зв'язком. Побудова прогнозу дозволила оцінити майбутні перспективи Поліського економічного району. Рівень його стійкого розвитку не зміниться кардинально, враховуючи усі обставини які так чи інакше є перешкодами. Проте наразі важливо зосередитись не лише на усуненні перешкод, а й на оцінці імовірних перспектив та факторах, які дозволять відновити втрачений потенціал. Перехід до циркулярної економіки не відбуватиметься паралельно, він буде включений сюди, одночасно відіграватиме роль як інструменту, так і кінцевої мети. А мета повинна бути відомою усім – економічно стабільний, інноваційний, інвестиційно привабливий район з усвідомленим та соціально відповідальним населенням, яке працює на благо держави, створюючи та споживаючи блага із мінімальним згубним впливом на природне середовище.

ВИСНОВКИ

Концепція стійкого розвитку, яка представляє собою значне наукове досягнення, належним чином аналізується та розглядається у великому масштабі уже десятки років. Визначення конкретного плану дій, вибір індикаторів розвитку та розробка методів моделювання вимагає великої кількості часу та ресурсів. Зараз, завдяки передовим методам наукових досліджень і впровадженню цифрових технологій, стійкий розвиток набуває все більшої значущості для глобального виживання.

Цілі стійкого розвитку, що були узгоджені державами-членами ООН у 2015 році, визначають загальні пріоритети для людства. Однак важливо враховувати унікальні економічні, екологічні та соціальні особливості кожного регіону при розробці планів стійкого розвитку. Велика кількість країн, враховуючи світові цілі, також впроваджують і адаптують їх для досягнення стійкого розвитку відповідно до власних умов. Підкреслюючи важливість європейських практик для України, яка прагне приєднатися до Європейського Союзу, можна визначити необхідність вивчення та використання досвіду інших країн для розробки власних стратегій регіонального стійкого розвитку.

Вчені в Україні грають важливу роль у дослідженні аспектів стійкого розвитку, створюючи теоретичну основу для подальших досліджень. Пріоритетність цілей стійкого розвитку на законодавчому рівні визначає їх важливість. Таким чином, дослідження регіонального стійкого розвитку є актуальним, вказує на необхідність подальших досліджень для розуміння особливостей конкретних регіонів, включаючи Поліський економічний район, та розвитку ефективних моделей для досягнення цілей стійкого розвитку.

Здійснений аналіз проблематики оцінювання стійкого розвитку районів дозволив визначити, що універсального методу для оцінки не існує. Це і призводить до різноманітності підходів у наукових дослідженнях. З огляду на це, використання інтегрального методу стає доцільним, дозволяючи створити синтетичну величину,

що об'єднує різні показники та спрощує їх інтерпретацію. До того ж, з'являється можливість використовувати різномірні показники як статистичну базу, що надає більшої інформативності фінальній оцінці та загалом робить описаний метод доволі гнучким.

Район, розглядалий як територіальна одиниця, представляє собою складну підсистему, і впливи на неї можуть бути як зсередини, так і ззовні. Важливо було включити найбільш суттєві чинники, які підкріплені інформаційною базою та які мають методичне підґрунтя. Сформована автором система показників враховує можливості та загрози регіональної системи України в контексті 17 цілей сталого розвитку, визначених ООН.

Враховуючи великий обсяг статистичної інформації, яку несуть показники, дієвим методом подальшого дослідження є використання методів моделювання, таких як метод головних компонент. Цей метод стає ефективним інструментом для виявлення головних закономірностей у розвитку досліджуваних явищ та є важливим допоміжним елементом у формуванні та прийнятті рішень щодо підвищення рівня стійкого розвитку району.

Після етапів аналізу та відбору методів оцінки та моделювання була розрахована оцінка рівня стійкого розвитку для кожної із чотирьох досліджуваних областей та району в цілому за допомогою методу таксономії. Отримані чисельні значення рівня стійкого розвитку свідчать про досить низькі показники для всіх чотирьох досліджуваних областей. Тенденції виявилися нерівномірними, і загальна негативна тенденція спостерігалась у 2015 році та в період 2019-2021 років. Варто відзначити, що кожні 5-6 років дестабілізуючі фактори, такі як війни, фінансові кризи та відсутність надійних систем економічної, екологічної та соціальної безпеки, сповільнювали потенційний економічний розвиток. Це призводило до деструктивних процесів не лише в економічній сфері, але і в інших сферах суспільства. Рівень стійкого розвитку Поліського економічного району за період з

2010 по 2021 роки можна охарактеризувати як низький, із нестабільною тенденцією до зниження у соціальній, економічній та екологічній сферах.

За допомогою методу головних компонент було побудовано адекватну та статистично значущу модель, яка має 7 факторів - добробут населення, виробничий потенціал району, фактор соціальної нестабільності, екологічний фактор впливу на здоров'я населення, фактор інфраструктурного прогресу та соціальної напруженості, фактор виробничих можливостей сільськогосподарського сектору з врахуванням інноваційного підходу, проблемність натурального виробництва у розрізі ефективного використання капітальних інвестицій. Прогнозні значення показали, що рівень стійкого розвитку району не матиме кардинальних змін у наступні роки. Проте задля підвищення його рівня рекомендується посилено відновлювати економічний потенціал району, активно шукати нові джерела енергії, запроваджувати нові моделі виробництва та споживання, які відповідають принципам стійкого розвитку. Системний підхід, активне заохочення населення до дій, усвідомлення особистої відповідальності та чітке бачення цілей є запорукою міцного фундаменту для розробки дієвих планів, які допоможуть підвищити рівень стійкого розвитку не лише на Поліссі, а й мати вплив на державну політику на шляху до кращого майбутнього для себе та своїх нащадків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сталий розвиток. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сталий_розвиток (дата звернення: 10.08.2023)
2. Економічні концепції "пончикової економіки". URL: <https://trueua.info/news/ekonomichni-koncepcii-ponchikovoi-ekonomiki> (дата звернення: 10.08.2023)
3. Guide to sdg interactions: from science to implementation. URL: <https://sdgintegration.undp.org/guide-sdg-interactions-science-implementation> (дата звернення: 12.08.2023)
4. Про Стратегію сталого розвитку "Україна - 2020". Указ Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#Text> (дата звернення: 01.08.2023)
5. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Указ Президента України від 30.09.2019 р. № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 01.08.2023)
6. Марушевський Г., Руденко Л., Тимочко Т. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року: розробка і шлях до визнання. Наука і суспільство. 2017, №1, с. 20-25.
7. Гутман Г. В. Управление региональной экономикой. Москва: Финансы и статистика, 2001. 176 с.
8. Кузнецов О. Л. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа – общество – человек. Санкт-Петербург: СПГПУ 2008. 240 с.
9. Пиковский А. А. Устойчивое развитие и культура. Санкт-Петербург: СПГПУ, 2002. 216 с.

- 10.Калинчиков М. Ю. Теоретико-методические основы концепции устойчивого развития региона. Региональная экономика: теория и практика. 2005, № 9 (24). с. 14-18.
- 11.Сигов И. И. Региональная экономика (понятийный аппарат). Санкт-Петербург: Институт проблем региональной экономики РАН , 2000. с. 65–66.
- 12.Данилишин Б.М., Шостак Л.Б. Устойчивое развитие в системе природно-ресурсных ограничений. Київ: СОПС України НАНУ, 1999. 367с.
- 13.Буркинский Б.В., Степанов В.Н., Харичков С.К. Экономико-экологические основы регионального природопользования и развития. Одеса: Фенікс, 2005. 575 с.
- 14.Герасимчук З.В., Вахович І.М. Організаційно-економічний механізм формування та реалізації стратегії розвитку регіону: монографія. Луцьк: ЛДТУ, 2002. 248 с.
- 15.Основи стійкого розвитку: Навч. посібник / За заг. ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника. Суми: Університетська книга, 2005. 654 с.
- 16.Багров Н.В. Региональная геополитика устойчивого развития. Київ: Либідь, 2002. 256 с.
- 17.Борщук Є.М. Основи теорії стійкого розвитку еколого-економічних систем: монографія. Львів: Растр-7, 2007. 435 с.
18. Економічний енциклопедичний словник: У 2 т. / С.В. Мочерний, Я.С. Ларіна, О.А. Устинко, С.І. Юрій; За ред. С.В. Мочерного. Львів: Світ, 2006. Т. 2. 568 с.
- 19.Моліна О.В., Осипов В.М. Сталий соціально-економічний розвиток регіону: аналіз підходів та інструментів оцінки. Регіональна економіка. 2010, №4, с. 25-32.
- 20.Гончаренко М.Ф. Аналіз моделей сталого розвитку регіону. Проблемы и перспективы развития сотрудничества между странами Юго-Восточной

- Европы в рамках ЧЭС и ГУАМ: збірний наукових праць: Вінниця, ДонНУ, 2014. с. 53-58.
21. Попович Н.В. Стратегії сталого розвитку країн Європи та їх картографічне забезпечення. Збірник наукових праць. Харків, 2015, № 22. с. 108-111.
22. Макосій С.Д. Зарубіжний досвід реалізації стратегії сталого розвитку. Публічне управління і адміністрування в Україні. 2017, №2. с. 22-27.
23. Аверкіна М. Ф., Кондратюк Є. С. Методичні засади оцінювання сталого розвитку території. Бізнесінформ. 2018, №11. с. 147-153.
24. Аверкіна М.Ф., Загоруйко О.В. Сучасні аспекти стійкого розвитку Поліського економічного регіону. Modern Economics, 2023, №37. с. 5-10.
25. Вимірювання досягнення цілей сталого розвитку регіонами України: вибір індикаторів та визначення базових рівнів. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/вимірювання-досягнення-цілей-сталого-розвитку-регіонами-україни-вибір-індикаторів-та-визначення-базових-рівнів> (дата звернення: 21.08.2023).
26. Моніторинг соціально-економічного розвитку регіонів України. URL: <https://region.kname.edu.ua/proekti/174-monitoring-sotsialno-ekonomichnogo-rozvitku-regioniv-ukrajini> (дата звернення: 23.08.2023).
27. Asia and the Pacific SDG Progress Report 2023: Championing sustainability despite adversities. URL: https://reliefweb.int/report/world/asia-and-pacific-sdg-progress-report-2023-championing-sustainability-despite-adversities?gclid=Cj0KCQiAgK2qBhCHARIsAGACuzkg106HitCyzvSHxMbPZYvKc6kw7SHn-ZgZZ8fdxOgLdmQCTrvVIXMaAvXIEALw_wcB (дата звернення: 02.09.2023).
28. Вишиванюк М. В. Методичні підходи до оцінки сталого розвитку регіонів. Інвестиції: практика та досвід. 2012, № 23. с. 108-110.
29. Гречко, А. В. Дослідження факторів сталого розвитку регіонів України. Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми,

- ефективність : збірник наукових праць XV (XXVII) Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 14–15 березня 2019 р.). Київ, 2019. с. 13-14.
30. Україна у глобальному світі: колективна монографія / За заг. ред. д. і. н. В. В. Карпова. Рига: Izdevniecība “Baltija Publishing”, 2020. 258 с.
31. Чечетова Н.Ф., Бондаренко В.М., Підвальна О.Г. Методичні підходи до оцінки сталості розвитку регіону. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2018, № 10. с. 51-62.
32. І.Л. Якименко, Л.П. Петрашко, Т.М. Димань, О.М. Салавор, Є.Б. Шаповалов, М.А. Галабурда, О.В. Ничик, О.В. Мартинюк Стратегія сталого розвитку: Європейські горизонти: Підручник. Київ: НУХТ, 2022. 337 с.
33. Шаблій О.І. Математичні методи в соціально-економічній географії: навч. посіб. Львів: Світ, 1994. 304 с.
34. Кузнецова Т.В., Лесняк О.Ю., Аверкина М.Ф., Подлевська О.М., Сіпайло Л.Г. Науково-методичні основи оцінювання стану економіко-екологічної безпеки(регіональний аспект): Монографія. За наук. ред. Кузнецової Т.В. – Рівне: НУВГП, 2012. 250 с.
35. Офіційний сайт Волинської обласної ради. URL: <https://volynrada.gov.ua/general-information> (дата звернення: 10.09.2023).
36. Житомирська область – на першому місці в екологічному рейтингу регіонів. URL: https://www.zhitomir.info/news_205795.html (дата звернення: 10.09.2023).
37. Чернігівська область. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Чернігівська_область (дата звернення: 15.09.2023).
38. План відновлення України. URL: <https://recovery.gov.ua> (дата звернення: 16.09.2023).

39. Місія України і концепція національної моделі сталого розвитку. URL: http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2010/Economics/63459.doc.htm (дата звернення: 25.09.2023).
40. Шлафман Н. Л., Уманець Н. Л. Моделювання сталого регіонального розвитку в контексті трансформаційних зрушень: методологічний аспект. Економічний вісник Донбасу. 2015, № 2. с. 62-66.
41. Шіковець К. О., Квіта Г.М., Єрмоєнко Я.М. Системно-ситуаційне моделювання цілей сталого розвитку. Інфраструктура ринку. 2021, № 62. с. 102-107.
42. Карпа І. Ю та Зомчак Л. М. Симультаційне моделювання сталого розвитку львівської області. Наукові дослідження молоді з проблем європейської інтеграції: збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (Україна, м. Харків, 28 квітня 2022 року). Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. с.240-242.
43. Бондар О. С., Трофимчук М. І., Новікова В. В., Ткаченко О. В. Моделі економічної динаміки регіонального розвитку в умовах військових дій та кризових ситуацій. Електронний журнал «Ефективна економіка». 2023, №3. с. 1-29.
44. OECD. URL: <https://www.oecd.org> (дата звернення: 10.10.2023).
45. European Environment Agency. URL: <https://www.oecd.org> (12.10.2023).
46. Вирощування міскантусу: стратегія на швидке повернення інвестицій. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/15918-vyroshchuvannia-miskantusu-stratehiia-na-shvydke-povernennia-investytsii.html> (дата звернення: 01.11.2023).
47. A new Circular Economy Action Plan. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN> (дата звернення: 10.11.2023).

- 48.Європейський Зелений курс. URL: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobotnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda> (дата звернення: 10.11.2023).
- 49.План Відновлення України. URL: <https://recovery.gov.ua> (дата звернення: 11.11.2023).
- 50.Грабенко О.О., Ситник Н.І. Проблеми інтеграції української транспортної інфраструктури до ЄС. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи И: зб. тез доп. IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 20 квіт. 2023 р. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. – 184 с.
- 51.Чим особливий бурштин на Поліссі. URL: <https://suspilne.media/384809-cim-osoblivij-burstin-na-polissi-poasnue-spivavtor-novogo-dovidnika-z-rivnogo/> (дата звернення: 11.11.2023).
- 52.Всеукраїнська екологічна ліга. URL: <https://www.ecoleague.net/index.php> (дата звернення: 15.11.2023).

ДОДАТКИ

Додаток А

Показники соціальних індикаторів стійкого розвитку Поліського економічного району

- 1- Частка витрат на харчування в сукупних витратах домогосподарств
- 2- Споживання м'яса і м'ясних продуктів у розрахунку на одну особу
- 3- Споживання молока і молочних продуктів у розрахунку на одну особу
- 4- Смертність дітей у віці до 1 року
- 5- Кількість смертей від злоякісного новоутворення
- 6- Кількість смертей від хвороб системи кровообігу
- 7- Частка витрат населення у загальних видатках на охорону здоров'я
- 8- Охоплення дітей закладами дошкільної освіти
- 9- Кількість студентів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації
- 10- Кількість ВНЗ III–IV рівнів акредитації
- 11- Коефіцієнт народжуваності у віці до 20 років на 1000 жінок віком 15–19 років
- 12- Частка автомобільних доріг загального користування з твердим покриттям
- 13- Забезпеченість житлом на 1 особу
- 14- Кількість зареєстрованих шлюбів
- 15- Кількість розірвань шлюбів
- 16- Приріст населення на 1000 осіб

Продовження додатку А

Рівненська область

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2010	59.6	4.5	23.4	9.2	1805	10901	3.5	41	39.2	6	28	98.6	21.1	6.9	1.8
2011	60.9	4.6	19.7	8.9	1786	10209	2.3	43	35.7	6	29.3	98.6	21.2	7.7	3.1
2012	59.4	4.4	19.8	8.1	1781	10365	2.2	44	32.9	6	28.8	98.6	21.4	6.2	2.7
2013	61.1	4.4	19.2	7.8	1853	10439	2.6	56	31.9	5	26.9	98.6	21.4	6.7	2.7
2014	56.8	3.7	17.2	8	1859	10584	2.5	54	31.8	5	26.3	98.6	21.8	7	2.5
2015	58.4	3.9	17.7	8.5	1816	10528	3.2	54	28.5	5	26.2	98.6	22	7.2	2.4
2016	59	5.1	16.9	8.3	1918	10295	3.3	55	28.2	5	25.9	100	22.3	5.8	2.4
2017	56.1	4.7	18.2	8.3	2016	10510	3.4	57	26.1	5	24.2	100	22.3	5.8	2.4
2018	54.1	4.2	16.5	6.4	1909	10443	3.6	60	26.2	4	19.4	98.1	22.8	5.4	3
2019	53.6	4.6	16.8	8.5	1778	10250	2.9	62	26.5	5	15.9	98.1	25.4	5.8	2.6
2020	53.2	4.7	16.4	5.3	1886	10959	3.7	60	24.3	11	15.6	98.1	24.2	4.5	2.3
2021	50.1	4.5	16.6	9.5	1795	11133	3.3	59	18.9	7	14	98.1	25.6	5.5	2.6

Волинська область

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2010	59.9	4.7	21.4	8.2	1468	9658	2	45	25.7	4	30.2	92.8	20.5	6.7	1.92
2011	59.2	4.8	20.4	7.9	1422	9328	2.1	45	23.6	4	28.7	92.9	20.7	7.5	3
2012	56	4.7	20.5	7	1437	9311	3.2	48	21.9	4	29.4	93.1	20.9	6.2	2.8
2013	56.5	4.7	20.5	6.2	1451	9297	3.4	50	20.5	3	27.8	93.6	21	6.5	2.9
2014	55.7	4.7	19.9	6	1473	9363	3.5	51	19.8	4	27.4	93.6	22.2	6.8	2.6
2015	57.2	4.5	19.5	6.3	1597	9345	2.9	52	19	4	27.1	93.6	22.5	7.4	2.6
2016	54.3	4.6	18.1	7	1588	9172	3.1	53	19.3	4	25.1	93.6	23	5.7	2.6
2017	53	4.7	18.8	6.2	1537	9363	3.1	55	18.2	4	21	93.6	23.5	5.9	2.6
2018	53.2	5.3	18.2	7.6	1547	9243	3.1	57	18.1	4	18.3	93.6	23.9	5.9	3.2
2019	54.1	5.1	18.6	7.5	1592	9023	4.1	58	17.8	4	16.7	93.6	24.6	5.9	2.9
2020	56.7	5.4	18.4	6.3	1618	9629	3.1	56	20.7	10	16.5	93.6	24.9	4.5	2.5
2021	51.2	5.4	20	4.5	1474	9736	4.8	59	19.3	8	14.6	93.6	25.30	5.4	2.6

Продовження додатку А

Чернігівська область

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2010	56.1	5.7	20.5	8.1	2083	16058	3.3	54	22.9	5	26.1	93.6	25.6	5.8	2.4	-10.5
2011	54.9	5.5	19.7	7.9	2101	14966	2.8	56	20.6	5	26.2	93.7	25.9	7	3.7	-9.2
2012	50.4	5.1	19.5	9.2	2218	14809	4.2	58	19.1	4	25.4	93.7	26.2	5.1	3.5	-9.3
2013	51.3	5.5	19.9	7.7	2137	14589	3.1	63	17.4	4	25.7	93.7	26.4	5.9	3.4	-9.4
2014	51.3	5.4	20.3	8.3	2141	14944	4.6	63	16.8	3	24.4	93.7	28.5	6.4	3	-10.2
2015	52.6	5	21.1	8.3	2121	14780	5.6	65	15.3	3	25.6	93.7	28.8	6.9	3.1	-10.3
2016	50.2	5	20	9.2	2054	14240	4.9	67	16.4	4	22.5	93.5	28.5	4.9	3.2	-10.3
2017	45.9	5.1	21.4	6.4	2089	14085	4.2	68	15.6	4	19.1	93.5	29.6	5.5	3.1	-11
2018	45.7	5.7	21.1	7.6	2044	14290	4.1	70	15.5	4	17.3	93.5	30.3	5	4.7	-12.3
2019	47.8	5.9	20.7	7.3	2037	13688	4	72	14.7	4	15	93.5	31.2	5.2	3.8	-12.5
2020	48.2	5.7	20.8	9.1	2002	14028	3.6	73	12.9	9	14.3	93.5	31.5	3.8	3.1	-13.8
2021	47.3	5.8	20.7	7.5	1866	14220	6.9	73	11.9	6	12.4	93.5	31.6	4.7	3.1	-16.5

Житомирська область

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2010	56.6	5.1	23	9.1	2305	15113	3.7	55	27.6	4	32.3	97.5	24.6	6.4	2.6	-5.2
2011	52.7	4.7	21.1	8.9	2361	14081	3.6	61	25.7	4	32.6	97.5	24.8	7.9	3.8	-4.1
2012	52.3	4.9	21.5	8	2374	14136	4.8	64	23.9	4	35.8	97.5	25.1	6.1	3.6	-4.1
2013	50.2	5	21.9	7.7	2450	14209	3.4	66	22.4	4	34.7	97.5	25.2	6.5	3.4	-4.6
2014	55	5	21.4	7.4	2481	14512	3.8	66	21	4	34.1	97.5	26.8	7.3	3.3	-4.8
2015	54.2	4.8	21.9	7.3	2392	14461	4.7	66	20.8	5	33.6	97.5	27	7.8	3.2	-5.7
2016	49	4.3	20.3	7.9	2415	13977	4.2	67	21.1	5	31.1	97.7	27.2	5.6	3.1	-5.8
2017	48.5	4.6	19.3	6.8	2294	14220	5	69	20.4	5	27.7	97.7	27.4	5.9	3.1	-6.8
2018	52	4.8	21	6.9	2341	14303	5.6	71	20.2	5	25.3	97.7	27.8	5.4	3.9	-7.8
2019	46.3	5.3	19.4	6.6	2216	14143	5.5	72	18	4	22.5	97.7	28.1	5.9	3.6	-8.5
2020	52	5.3	18.7	5.9	2252	14766	7.2	72	22.4	12	21.3	97.7	28.2	4	3	-10
2021	47.5	5.1	19	8	2121	15335	5.1	74	17.6	5	17.3	97.7	28.2	5.1	3.2	-12.7

Додаток Б

Показники економічних індикаторів стійкого розвитку Поліського економічного району

- 17- Рівень економічної активності жінок віком 15–70 років
- 18- Індекс фізичного обсягу валового регіонального продукту
- 19- Співвідношення капітальних інвестицій і ВРП
- 20- Співвідношення інноваційних витрат і ВРП
- 21- Рівень зайнятості населення віком 15–70 років
- 22- Частка обсягів реалізованої продукції (товарів, послуг) середніх і малих підприємств
- 23- Обсяг перевезених вантажів
- 24- Кількість перевезених пасажирів
- 25- Співвідношення середнього розміру пенсії і середньої заробітної плати
- 26- Індекс сільськогосподарської продукції
- 27- Індекс виробництва харчових продуктів
- 28- Індекс споживчих цін
- 29- Коефіцієнт міграційного приросту на 1000 осіб населення
- 30- Сальдо експорту-імпорту товарів та послуг

Продовження додатку Б

Рівненська область

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2010	61.6	106.8	12.20	0.24	56.7	80.5	22698	130458.2	45.54	102.4	123.2	108.3	-1	375.019
2011	61.7	104.6	13.29	0.28	58.8	74	24741	131881.6	45.92	110.7	110.8	103.4	-1.5	962.333
2012	61.2	103.3	12.71	0.22	59.2	77.2	23558.5	127863.3	43.13	103.5	92.6	98.9	-1.2	519.065
2013	56.4	96.9	12.89	0.10	59.6	72.5	23511.6	125707.8	46.04	105.7	76.1	99.3	-0.8	530.358
2014	54.5	102.6	97.64	0.04	57.2	74.8	21814.2	128419.9	45.17	105.3	97.2	127	-0.1	448.973
2015	56.2	93.4	12.29	0.02	58.5	80.8	20150.3	133664.6	39.49	92.7	113.4	144.9	-0.7	244.073
2016	54.2	100.3	10.96	0.10	56.9	87.4	22260.1	129296.8	34.92	104.8	106	112.3	-0.2	191.805
2017	51.6	103.4	12.55	0.01	55.1	87.3	28240.5	139337	27.71	105.1	103.7	115	-1.6	221.332
2018	59.4	101.5	12.72	0.06	56.8	83.2	24156.2	129240.4	28.08	102.5	95.6	109.3	-1.9	142.6
2019	57.5	107.1	9.99	0.04	58.4	87.2	27086.9	125261.7	24.95	99.4	104.6	104.4	-2.1	96.2
2020	56.4	98.1	7.86	0.17	56.1	86.5	31899.8	65490.3	25.20	103	97.9	105.3	-1	130
2021	50.9	103.5	24.16	0.11	55	82.2	32145.8	64908.3	23.07	102	97.9	109.6	-1.1	148.7

Волинська область

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2010	63.2	100.2	13.42	0.62	58.2	59.6	11237.1	118282.2	52.71	102	122.7	108.1	0	-122.537
2011	63.4	105.3	14.54	0.56	59	63.5	12696.6	120323.8	50.78	109.4	101.5	103.2	0.6	-325.611
2012	63.8	104.8	13.85	0.52	59.3	56.1	12692.5	120705.5	47.24	107.2	78	99	-0.3	-158.649
2013	56.9	99.3	13.76	0.95	59.7	53.9	11426.9	113574.8	50.48	102.3	101.7	99.7	0.3	-308.379
2014	53.3	101.1	11.59	0.80	54.9	50.8	11140.4	112365.1	49.84	106.4	110.3	125.9	0.7	318.557
2015	49	95.3	13.68	0.21	53.1	56.1	11587.4	116849.2	42.32	95.3	96.1	143.3	0.1	360.708
2016	47	108.2	12.10	0.41	51	74.5	13525.9	110952.7	37.36	101.8	89.2	111.8	-1.2	-184.413
2017	45.2	105.2	11.80	0.31	48.8	81.8	14019	105652.1	28.46	104.9	99.8	114.6	-0.8	-259.941
2018	51.5	103.8	11.96	0.45	49.5	75.9	14571.7	103245.5	28.54	103.1	100.8	109.9	-0.7	-592.3
2019	46.7	94.2	8.90	0.12	50.9	79.1	14197.5	92531.9	25.83	101.3	88.3	104.9	-1	-690.9
2020	44.2	97.2	7.30		48.9	77.1	13272.1	42773.1	28.13	100.4	100.1	105.8	-0.1	-619.4
2021	43.2	91.6	23.20	0.11	48.5	73.5	13944.10	43364.3	25.93	102.8	98	109.9	-0.4	-933.9

Продовження додатку Б

Чернігівська область

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2010	65	100	11.12	0.13	59.2	83.8	12432	98463	54.12	86.7	102.6	109.5	0	-701.109
2011	65	107.8	11.33	0.23	59.5	79.7	13205	80624	52.68	129.7	97.4	103.6	0.3	-1772.35
2012	65.7	104	11.44	0.16	60.1	71.6	12855	93208	49.48	108.4	102.4	98.8	-0.6	-211.082
2013	58.6	95.8	11.73	0.55	60.6	71.8	12750	114872	53.75	102.5	88.5	99.4	-0.8	-399.988
2014	54.6	100.5	9.31	0.38	56.8	72.2	11745	108096	51.97	107.6	102.7	126.7	-0.3	1630.389
2015	53.1	93.4	9.60	0.09	56.2	75.4	10343	96278	44.04	98	104.1	145.6	0.1	1745.619
2016	52.8	100.6	12.27	0.15	55.6	73.5	11920	95087	39.26	104.4	118.6	112.8	-0.8	-320.073
2017	53.3	102	12.99	0.13	56.1	74.5	11728	95770	30.43	105.4	90.2	113.9	-2	1860.212
2018	60.6	104.2	12.71	0.19	57.3	82.6	11916	87136	31.27	111.1	95.2	109.6	-1.9	2754.773
2019	56.6	101.7	11.21	0.08	58.9	84.3	12674	77884	28.78	97.8	82	104.3	-2	3865.952
2020	53.5	97.1	9.47	0.05	56.4	84.3	13922	48209	29.63	102.9	95.2	105.2	-1	5514.572
2021	52.8	101.1	9.07	0.05	55.5	82.6	14658	47798.1	27.94	105.8	89.7	110.6	-1.5	7146.388

Житомирська область

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2010	62.6	112.8	10.73	0.15	59.5	82.9	55952	146720	51.85	100.2	100.6	108.9	-0.2	-63.662
2011	62.7	102.7	11.49	3.46	59.2	84	62831	132985	50.01	113.6	105.2	103.9	-0.4	63.338
2012	62.6	109.4	11.64	0.29	59.3	82.2	64735	129145	47.62	110.2	103.9	99	0.7	370.437
2013	55.6	101.9	11.71	0.28	59.9	82.3	63723	121277	52.14	105.5	105.4	99.4	-0.4	477.115
2014	52.6	103.6	9.74	0.20	56.1	83.7	65626	121625	50.18	105.2	111.3	125.2	-0.4	626.742
2015	52.6	98.1	10.53	0.08	55.5	87.3	68190	124600	43.90	91.1	98.5	143.7	-1	424.033
2016	52.6	105.2	11.63	0.30	55.9	77.9	55943	119975	38.66	116.6	96.1	112.6	0.1	394.549
2017	52.2	104.9	12.57	0.02	56.4	78.6	62281	116084	28.83	105.9	101.5	113	-0.7	546.875
2018	60.6	104.8	11.34	0.31	57.5	76.6	60597	105808	28.94	111.8	102.7	109.1	-1.2	176.8
2019	55.1	100.5	9.93	0.22	58.5	77.4	52355	101185	27.10	100.9	94.9	103.6	-1.4	210.2
2020	50.8	96.3	10.15	0.28	55.3	81.2	59140	63416	28.22	95.3	97.9	104.6	-0.5	221.5
2021	50.4	106	10.08	0.18	54.8	74.2	63457	73862.9	26.48	112.2	101.1	109	-1.1	182

Додаток В

Показники екологічних індикаторів стійкого розвитку Поліського економічного району

- 31- Частка витрат на виконання наукових і науково-технічних робіт у ВРП
- 32- Скидання забруднених зворотних вод без очищення у поверхневі водні об'єкти
- 33- Потужність очисних споруд за регіонами
- 34- Площа земель заповідників і національних природних парків у співвідношенні до площі регіону
- 35- Обсяг викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин
- 36- Частка втраченого зерна при зберіганні в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік
- 37- Частка втрачених овочів і баштанних культур, включаючи картоплю, в загальному надходженні у сільськогосподарських підприємствах і господарствах за рік
- 38- Кількість утворених відходів I–III класів небезпеки
- 39- Обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення
- 40- Частка скидів забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти регіону в загальному обсязі скидів зворотних вод регіону
- 41- Частка площі сільськогосподарських угідь екстенсивного використання (сіножатей, пасовищ), у загальній території регіону
- 42- Площа земель заповідників і національних природних парків регіону

Продовження додатку В

Рівненська область

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
2010	0.08	1	122	2.62	56.2	0.72	1.45	3.40	12.9	8.90	18.20	52495.1
2011	0.07	1	127	2.62	62.5	2.33	23	3.90	17.1	17.50	18.45	52495.1
2012	0.07	0	122	2.62	60.4	0.05	25	2.80	14.9	7	18.63	52495.1
2013	0.07	0	123	2.62	56.1	0.54	21.4	0.90	12	6.30	18.77	52495.1
2014	0.04	0	120	2.62	56.7	0.35	18.1	1.00	12.9	6.30	18.17	52495.1
2015	0.03	1	124	2.62	52.2	6.48	0	0.80	10.2	7.20	17.63	52495.1
2016	0.02	0	116	2.62	47.4	4.10	0	0.60	9.1	8.30	19.25	52495.1
2017	0.03	0	116	2.62	46.7	0.87	0.85	0.60	9.6	8.00	19.76	52495.1
2018	0.03	0	117	2.62	44.1	0.19	0	0.50	9.1	8.10	19.50	52495.1
2019	0.03	0	116	3.88	45.1	0.43	0	0.70	9.9	8.30	21.09	77813.9
2020	0.02	0	115	3.88	39.5	0.24	0	0.70	10.1	11.00	21.55	77813.9
2021	0.02	0	113	3.88	42.4	0.22	0	0.8	9.4	10.20	23.53	77813.9

Волинська область

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
2010	0.14	1	78	6.19	57.2	0.09	8.41	0.70	8.2	6.70	16.89	124743.6
2011	0.13	1	79	6.19	52.9	0.93	2.5	0.60	7.6	1.70	17.94	124743.6
2012	0.10	1	78	6.19	50.4	1.95	6.49	0.50	7.3	1.70	18.79	124743.6
2013	0.11	1	78	6.19	48.5	0.55	0	0.40	6.6	1.80	18.53	124743.6
2014	0.05	1	79	6.19	45.8	1.01	0	0.40	8.2	1.80	18.74	124743.6
2015	0.06	0	78	6.19	42.8	2.46	0	0.60	4.7	0.00	18.43	124743.6
2016	0.04	0	77	6.19	40.3	0.14	20	0.40	4.7	0.00	20.13	124743.6
2017	0.04	0	83	6.19	40.5	0.55	35.38	0.90	5.1	0.00	20.51	124743.6
2018	0.03	0	83	6.19	38.2	0.50	41.57	0.90	5.1	0.00	21.03	124743.6
2019	0.01	0	83	6.19	36.7	1.39	12.5	1.00	5.3	0.00	21.59	124743.6
2020	0.01	0	81	6.19	36.8	1.03	38.97	1.20	5.1	0.00	22.74	124743.6
2021	0.02	0	79	6.19	36.4	0.48	18.64	1.20	5.60	0.60	23.53	124743.6

Продовження додатку В

Чернігівська область

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
2010	0.21	0	74	1.35	96.7	0.69	0	3.50	47.4	15.00	24.17	41988.5
2011	0.17	0	67	1.35	98	1.27	0	3.50	49.5	13.30	26.92	41988.5
2012	0.14	0	66	1.35	93.5	0.49	5	1.20	45.8	15.1	28.43	41988.5
2013	0.28	0	66	1.35	91	5.00	0	1.00	43.7	14.00	28.88	41988.5
2014	0.13	0	64	1.35	87.4	1.03	9.52	0.80	47.4	17.40	28.00	41988.5
2015	0.14	0	64	1.35	73.3	1.39	0	0.80	33.9	7.70	29.69	41988.5
2016	0.10	0	64	1.35	77.7	1.63	5.26	1.00	37.1	9.70	30.43	41988.5
2017	0.08	0	64	1.35	79.9	1.82	4.54	0.70	31.6	19.50	31.00	41988.5
2018	0.07	0	61	1.35	71.5	0.34	8.89	0.80	29.7	17.90	31.84	41988.5
2019	0.06	0	61	1.35	66.6	0.62	0	0.70	27.4	18.00	33.87	41988.5
2020	0.08	0	61	1.35	63.3	0.71	0	0.50	20.9	16.20	36.38	41988.5
2021	0.07	0	66	1.35	52.5	0.67	0	0.6	23	17.10	37.41	41988.5

Житомирська область

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
2010	0.10	0	104	1.71	87.5	4.25	10.6	5.10	18.4	3.90	16.34	50976.8
2011	0.10	0	105	1.71	86.8	2.09	2.7	4.20	19	1.90	17.56	50976.8
2012	0.10	0	106	1.71	85.7	3.21	23.07	17.90	18.5	1.8	18.04	50976.8
2013	0.09	0	106	1.71	88.4	1.39	0	1.40	17.2	1.90	18.80	50976.8
2014	0.08	0	106	1.71	77.4	1.35	0	1.40	18.4	1.90	17.88	50976.8
2015	0.05	0	105	1.71	69.7	0.81	6.25	0.70	9	2.80	17.02	50976.8
2016	0.05	0	103	1.71	69.9	1.34	0	0.90	9.3	3.00	19.53	50976.8
2017	0.05	0	102	1.71	74.4	4.48	18.5	1.00	10.3	2.70	21.80	50976.8
2018	0.04	0	102	1.71	73	2.19	20	1.10	13	2.70	23.24	50976.8
2019	0.03	0	102	1.71	73.3	2.43	30.43	1.20	12.7	2.70	23.88	50976.8
2020	0.03	0	102	1.71	53.9	0.54	13.89	1.00	11.8	2.90	27.33	50976.8
2021	0.03	0	102	1.71	58.7	0.5	8.51	1.1	11.9	2.80	28.15	50976.8

Додаток Г

Кореляційна матриця змінних моделі

	one	two	three	four	five	six	seven	eight	nine	ten	eleven	twelve	thirteen	fourteen	fifteen	sixteen	seventeen	eighteen	nineteen	twenty	twenty-one	twenty-two	Y	
one	1.0000																							
two	0.6795	1.0000																						
three	0.0202	-0.1008	1.0000																					
four	0.5903	0.2685	-0.4140	1.0000																				
five	-0.3867	-0.4374	-0.3306	0.2776	1.0000																			
six	-0.3535	-0.2208	0.5736	-0.4530	-0.2234	1.0000																		
seven	0.6062	0.5603	0.2444	0.0726	-0.6726	-0.0836	1.0000																	
eight	-0.3649	-0.1789	0.0284	-0.6496	-0.2640	-0.1545	0.0494	1.0000																
nine	0.2961	0.5349	-0.0377	-0.0107	-0.3678	0.0304	0.0922	0.1423	1.0000															
ten	0.0370	-0.0290	0.1128	0.2136	-0.2604	0.0445	0.3210	-0.0794	0.0970	1.0000														
eleven	0.3252	0.4814	-0.0054	-0.0452	-0.1733	-0.2633	0.5599	0.3610	0.3726	0.0838	1.0000													
twelve	-0.5098	-0.3349	-0.2954	-0.1851	0.4117	0.0889	-0.6349	-0.0042	-0.0365	-0.6008	-0.3756	1.0000												
thirteen	-0.3897	-0.5518	-0.4530	0.1205	0.5198	-0.1020	-0.3472	0.1112	-0.2292	0.0623	-0.0398	0.1035	1.0000											
fourteen	-0.1332	0.1862	-0.0563	-0.2819	-0.1484	0.0704	0.1148	0.5553	0.6285	0.2183	0.7092	-0.1914	0.2613	1.0000										
fifteen	0.5440	0.5361	0.1330	0.6017	-0.1088	-0.0394	0.4409	-0.5374	0.2562	0.2842	0.2111	-0.1395	-0.4371	-0.0949	1.0000									
sixteen	-0.0124	-0.0951	0.3326	0.1306	-0.1956	0.2615	0.4117	-0.2661	-0.4647	0.3462	-0.3108	-0.1465	-0.1123	-0.4597	0.4301	1.0000								
seventeen	0.5382	0.5018	0.2784	0.4306	-0.0349	-0.0995	0.5311	-0.3780	-0.0071	0.3861	0.4550	-0.7464	-0.1754	0.0896	0.5248	0.2095	1.0000							
eighteen	0.3495	0.3032	0.5464	-0.2318	-0.5040	0.4281	0.6233	-0.1304	-0.1760	-0.2568	0.1019	-0.2489	-0.3985	-0.2411	0.1693	0.4513	0.2759	1.0000						
nineteen	-0.3821	-0.4500	0.0646	-0.3602	0.2034	0.0093	-0.5790	0.4569	0.3777	-0.1992	-0.1697	0.4130	0.2850	0.2933	-0.4386	-0.4620	-0.5669	-0.4564	1.0000					
twenty	0.5796	0.6388	-0.1203	0.2199	-0.1272	-0.4152	0.0106	0.5729	-0.1124	0.3731	-0.3424	-0.0685	0.2790	0.0936	-0.4088	0.3924	0.0310	0.1584	1.0000					
twenty-one	0.2123	0.1162	-0.3513	0.3789	0.2681	-0.4624	-0.1241	-0.0385	0.5100	0.0131	0.3545	0.2908	0.2076	0.3408	0.2152	-0.3200	-0.1696	-0.5637	0.3060	0.2577	1.0000			
twenty-two	-0.5517	-0.4313	-0.6790	0.0245	0.6643	-0.3114	-0.6344	-0.0545	-0.3901	-0.1944	-0.3635	0.5734	0.4381	-0.2428	-0.4403	-0.2342	-0.4787	-0.5911	0.1283	-0.2854	0.2590	1.0000		
Y	-0.6887	-0.6042	0.0094	-0.4397	0.1326	0.3047	-0.3407	0.3164	-0.1616	0.4089	-0.0075	-0.0226	0.3884	0.3725	-0.5305	-0.2114	-0.2365	-0.4328	0.2028	-0.5188	-0.0235	0.3529	1.0000	