

ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І ГЛОБАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО
ПРОСТОРУ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГОРДА СЕРГІЙ ЄВГЕНІЙОВИЧ

УДК 519.862

**МЕТОДИ РЕСУРСНОГО ТЕОРЕТИКО-ІГРОВОГО АНАЛІЗУ
ПРОЦЕСІВ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

01.05.02 – «Математичне моделювання та обчислювальні методи»

05 Технічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Горда С.Є.

Науковий керівник
Полумієнко Сергій Костянтинович
доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник

Київ - 2018

АНОТАЦІЯ

Горда С.Є. Методи ресурсного теоретико-ігрового аналізу процесів регіонального розвитку. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.02 – «Математичне моделювання та обчислювальні методи». – Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України, Київ, 2019.

Дисертаційну роботу присвячено визначенню та розробці засобів опису, формалізації та порівняльного аналізу оцінок рівня розвитку країни та її регіонів на основі застосування індикаторів їх ресурсного забезпечення, побудові та аналізу загальної моделі збалансованого розвитку та визначення на цій основі передумов формування стратегій розвитку країни.

У першому розділі роботи проводиться огляд методів індикативного аналізу проблем сталого розвитку та національної безпеки.

Розглядаються системи індикаторів, що характеризують рівень розвитку країн та використовуються ООН, Організацією економічного співробітництва та розвитку, Світовим банком, Світовим економічним форумом, Євростат тощо. Найбільш детальною є система індикаторів Світового банку, яким також, розраховуються декілька інтегральних індексів, зокрема: дійсних (внутрішніх) заощаджень; екологічно скоригованого внутрішнього продукту; дійсного прогресу та ін. До зазначених близькі такі інтегральні індекси: якості життя; «щасливої планети»; розвитку людського потенціалу та ін. Популярним є індекс Джині, який характеризує співвідношення доходів найбільш багатих та бідних верств населення.

Дослідження в сфері національної безпеки теж пропонують окремі системи показників, що можуть бути використаними при аналізі рівня (сталості) розвитку. Але ця проблема в національній літературі представлена дуже слабо. Вводяться, іноді синтетичні, граничні значення рівня безпеки та моделі, що на них ґрунтуються. Більша увага приділяється індикаторам в

окремих сферах безпеки, але вони часто мають певні труднощі для взаємного порівняння, хоча пропонуються й окремі достатньо повні системи показників.

Для оцінки рівня національної безпеки використовуються, наприклад: індекс світової безпеки; індекс безпеки Центральної Азії; індекс продовольчої безпеки, глобальний індекс миру тощо. Слід виділити індекс комплексної могутності, який відображає загальну суму сил, якими володіє держава.

Розглянуті методи індикативної оцінки істотно відрізняються за постановками вихідних завдань. Проте, системного розгляду всіх ресурсів з точки зору їх впливу на розвиток системи загалом немає. Хоча, для визначення не тільки рівня розвитку регіональної або національної системи та відповідних стратегій, крім статичних оцінок потрібні й характеристики динаміки системи. Виходячи з наведеного огляду, за таке (статичне) підґрунтя аналізу в роботі приймається ресурсний потенціал регіонів країни.

У другому розділі розглядається підхід до формування та аналізу індикаторів стану наявних на регіональному та державному рівні ресурсів. Вихідними об'єктами є ключові категорії ресурсів: природні; соціальні; економічні; урядові, що розглядаються на регіональному рівні, включаючи їх кількісні та якісні агреговані оцінки. Зокрема, категорія природних ресурсів включає такі види: земельні ресурси; корисні копалини; водні ресурси; атмосфера; лісові ресурси; тваринний та рослинний світ; відходи та небезпечні хімічні речовини; фінансування заходів з реновації кожного з видів ресурсів. Перелік ресурсів ґрунтується на даних Держстату та Мінприроди України.

Запропоновані дескриптивні моделі стану різнобічних ресурсів по регіонах країни, які ґрунтуються на введених агрегованих оцінках (агрегатах) видів та категорій ресурсів, таким чином, що всі агрегати зростають при поліпшенні ситуації в регіоні та знаходяться в межах від 0 до 1.

В третьому розділі вводяться вагові коефіцієнти агрегатів з використанням яких побудована загальна дескриптивна модель, що характеризує вихідний стан соціо-еколого-економічної системи, що досліджується. Запропоновані індекси рівня регіонального та національного

розвитку. На основі дескриптивної моделі вихідного стану системи вводиться кооперативна теоретико-ігрова ресурсна модель її розвитку. Видам ресурсів зіставляються гравці, стратегіями яких є зміна введених агрегатів. Вводяться конструктивна та деструктивна складові стратегій, які гравець виконує в межах певної коаліції, куди він входить з часткою свого ресурсу. За аналогією виділяються конструктивна та деструктивна складові коаліційних стратегій, наслідком виконання яких в певній ситуації є підсумкова зміна агрегату.

Дохід (виграш) коаліції є максимінним значенням агрегату, яке коаліція може одержати виходячи з множини ситуацій - векторів коаліційних стратегій. Побудована кооперативна гра, що й визначає ресурсну модель регіону. Оптимальність поділу, тобто доходів коаліцій та гравців, цієї гри визначається на основі вектору Шеплі.

Для визначення збалансованості стану регіональної системи вводяться граничні значення агрегатів та компенсація, яку має сплатити коаліція в разі використання виділеного компенсаційного ресурсу. Визначаються компенсаційні агрегати, які включають частку сукупної компенсації в попередній момент часу та її виплату в поточний момент часу.

Виграш коаліції визначається як максимінне значення компенсованих агрегованих оцінок по всій множині ситуацій. Ця величина ототожнюється з оптимальним доходом коаліції, а відповідна ситуація – зі способом збалансованого розвитку.

В четвертому розділі розглядається представлення даних з регіональних ресурсів та приклад їх аналізу в межах запропонованого підходу. Використовуються засоби системи ТОДОС, розробленої в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України. Розроблена на цій системі база даних дозволяє підтримувати дані щодо ресурсів регіонів України, вводити їх кількісні та якісні оцінки, встановлювати зв'язки між ними, модифікувати структури ресурсів.

На основі зібраних даних по регіональних ресурсах, зокрема, з території та населення регіонів, водних ресурсів, деревини та корисних копалин,

проведена тестова оцінка стану регіонів України як основа для визначення регіональних стратегій розвитку. Ці дані були доповнені даними з валового регіонального продукту, доходів та витрат населення, з його захворюваності та смертності, які використовувалися як поправочні коефіцієнти.

Крім узагальненого аналізу стану регіонів, виконані оцінки в розрахунку на душу населення. Проведений аналіз проілюстрував конструктивність запропонованого ресурсного підходу.

Також аналізувався приклад оцінки балансу витрачених та створених ресурсів за умови врахування компенсацій втрати незворотних ресурсів. За вихідних умов врахування компенсації істотно не змінило оцінки ресурсного забезпечення регіонів, але продемонструвало наслідки незбалансованого використання ресурсів, яке веде до занепаду економіки.

Робота підготовлена в межах наукових робіт: «Розробка індикативних методів моделювання та моніторингу технологічного розвитку в Україні» (№ держреєстрації 0112U007445); «Розробка та аналіз засобів теоретико-ігрового моделювання стратегій збалансованого технологічного розвитку територій» (№ держреєстрації 0116U000796), які виконувались та виконуються Інститутом телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України. Розробка впроваджена в діяльність Ради національної безпеки та оборони України, також вони впроваджені в Командитному товаристві «Львіворгсинтез».

Ключові слова: сталий розвиток, збалансований розвиток, ресурс, регіони України, індикатор, індекс, агрегована оцінка, теоретико-ігрова модель, рейтинг, стратегія розвитку.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації.

1. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Індикативний аналіз процесів національного розвитку . *Математичне моделювання в економіці*, № 2 (6), квітень-червень 2016 р., с. 65-97.

2. Горда С.Є., Полумієнко С.К. Деякі методи індикативної оцінки процесів національного розвитку. *Механізм регулювання економіки*, 2016, № 2. - С. 83-95.

3. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Кооперативна ресурсна модель збалансованого розвитку. *Математичне моделювання в економіці*. 2017. № 1-2 (8). С. 62 -73.

4. Горда С.Є., Полумієнко С.К. Щодо визначення порівняльної оцінки стану регіональних ресурсів. *Екологічна безпека та природокористування*. 2017. № 1–2 (23), січень-червень 2017 р. – С. 44 -55.

5. Polumiienko S., Gorda S. Game-Theoretical Resource Model of Balanced Technological Development. *Mathematical modeling in economy*. 2017. № 1-2 (8). С. 62 -73.

6. Горда С., Полумиенко С. Основные концепции ресурсного теоретико-игрового подхода к моделированию сбалансированного развития. *International Journal "Information Technologies & Knowledge"*. Vol. 12, No. 1, 2018, Pp. 72-83.

Праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

7. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Ресурсний підхід до формування індексу національного розвитку. 15 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». Київ-Пуца-Водиця, 2016. С. 79-85.

8. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Щодо ресурсного підходу до індикативного аналізу національного розвитку. XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екологічної безпеки». Кременчук: КрНУ, 2016. С. 89.

9. Андерсон В.М., Балджи М.Д, Горда С.Є. та ін. Щодо методів індикативної оцінки процесів національного розвитку. *Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2016. Колективна монографія*. За наук. ред. Хлобистова Є.В., Черкаси, видавець Чабаненко Ю., 2016. 590 с.

10.Аверіхіна Т.В., Адамець Т.П., Андерсон Н.В., Горда С.Є. та ін. Щодо підходу до формування індексу національної безпеки. *Сталий розвиток - XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2017. Колективна монографія* / За наук. ред. проф. Хлобистова Є.В. Київ, 2017. 546 с.

11.Горда С.Є., Полумієнко С.К. Граничні обмеження та компенсації в ресурсній моделі збалансованого розвитку. 16 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». Колективна монографія. Київ-Пуща-Водиця, 2017. С. 65 - 71.

ABSTRACT

Gorda Sergii/ Methods of resource theoretical-game analysis of regional development processes. - Manuscript.

Dissertation for the degree of a candidate of technical sciences on the specialty 01.05.02 - "Mathematical modeling and computational methods". - Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2018.

The dissertation is devoted to the definition and development of the means of description, formalization and comparative analysis of the country and its regions development level estimations based on the use of region resource provision indicators, construction and analysis of the general model of balanced development and definition on this basis the preconditions for the formation of the country development strategies.

The first chapter reviews the methods of indicative analysis of the sustainable development problem of society and its (national) security. The indicator systems of describing the level of the countries development and used by the UN, the Organization for Economic Cooperation and Development, the World Bank, the World Economic Forum, Eurostat, etc. are considered. The most detailed is the World Bank indicator system, which also calculates several integral indices, including: actual (internal) savings; ecologically adjusted internal product; real progress, etc. These close integral indices are as follows: the quality of life; "Happy

planet"; human potential development. Popular is the Gini index, which characterizes the ratio of the richest and poorer segments of the population incomes.

Studies in the field of national security also offer systems of indicators that can be used in the analysis of the (sustainable) development level. But this problem in the national literature is presented very weakly. The synthetic, boundary values of the safety level and the model on which they are based are introduced, sometimes synthetic. Much attention is paid to indicators in certain areas of security, but they often have some difficulty in comparing each other, although there are also some sufficiently complete indicators.

To estimate the level of national security there are used, for example: the index of world security; Central Asia security index; food security index, global peace index, etc. It is necessary to underline the Comprehensive National Power index, which reflects the total amount of forces that the state owns.

The considered methods of indicative evaluation differ significantly by their initial tasks. However, there is no systematic review of all resources in terms of their impact on the development of the system. However, in order to determine not only the level of development, but also the development strategies of the system, in addition to static estimations, the characteristics of the dynamics of the system are also required. Based on the review, as the static basis of analysis it is taken the resource potential of the country regions.

The second chapter examines the approach to the formation and analysis of descriptive estimation models based on the indicators of available at the regional and state level resources. Output objects are the key categories of resources: natural; social; economic; governmental, that are considered at the regional level, including a quantitative and qualitative aggregated estimation of the types of resources. In particular, the category of natural resources includes the following types: land resources; minerals; aquatic resources; atmosphere; forest resources; animal and plant world; waste and hazardous chemicals; financing measures for the renovation of each type of resource. The list of resources is based on data from the State Statistics Service and the Ministry of Natural Resources of Ukraine.

There are formed descriptive models based on the aggregated estimations (aggregates) of the types and categories of available in the region resources in such a way that all aggregates increase with the improvement of the situation in the region and are in the range from 0 to 1.

In the third chapter there are introduced the weighting coefficients of the aggregates and indices determining the level of regional and national development. Together they are formed the common descriptive model of the initial region situation. Then, the types of resources are related to players whose strategies are to change the aggregates describing this situation. The constructive and destructive part of the strategies of the players that a player performs within a certain coalition, where he is part of his resource, is introduced. By analogy, constructive and destructive components of coalition strategies are defined, the result of which, in a given situation is the final change of the aggregate.

The payoff of a coalition is the maximum value of an aggregate that coalition can derive from a set of situations - vectors of coalition strategies. As a result, a cooperative game was created that determines the resource model of the region. The payoff optimality of this game is determined on the basis of the Shapley value.

In order to determine the balance of the regional system, the boundary values of the aggregates and the compensation to be paid by the coalition when using the allocated compensation resource are introduced. Compensation aggregates are defined, which include the share of total compensation at the previous moment of time and its payment at the current time.

A coalition payoff is defined as the maximin value of the compensated aggregate estimates for the whole range of situations. This value is identified with the optimum payoff of the coalition, and the corresponding situation - with a way of balanced development.

The fourth chapter deals with the data from regional resources and an example of their analysis within the proposed approach. The tools of the TODOS system developed at the Institute of Telecommunications and the Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine are used. The database developed

on this system allows to support the data on the resources of the regions of Ukraine, to introduce quantitative and qualitative estimations, to establish links between them, and to modify the structure of resources.

Based on the collected data on regional resources, in particular from the territory and population of regions, available water resources, timber and minerals, a test evaluation of the regions of Ukraine development as a basis for determining regional development strategies was conducted. These data were supplemented by data from the gross regional product, income and expenditure of the population, with its morbidity and mortality, which were used as correction factors. In addition to a generalized analysis of the status of regions estimates are made per capita. The analysis illustrated the constructivity of the proposed resource approach.

Also, an analysis of the example of the balance of expenditures and generated resources was analyzed, taking into account compensations for the loss of irreversible resources. Under the initial conditions the consideration of compensation did not significantly change the assessment of resource supply of the regions, but demonstrated the effects of unbalanced use of resources, which leads to a decline in the economy.

The work is prepared within the framework of scientific works: "Development of indicative methods of modeling and monitoring technological development in Ukraine" (state registration number 0112U007445); "Development and analysis of theoretical and game simulation methods of strategies for balanced technological development of territories" (state registration number 0116U000796), which were executed and implemented by the Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine. The development is implemented in the activities of the National Security and Defense Council of Ukraine and at the Limited Partnership "Lvivorgsynthesis".

Key words: sustainable development, sustainable development, resource, regions of Ukraine, indicator, index, aggregated score, game-theoretical model, rating, development strategy.

List of the candidate's publications

1. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Індикативний аналіз процесів національного розвитку. *Математичне моделювання в економіці*, № 2 (6), квітень-червень 2016 р. С. 65-97.

2. Горда С.Є., Полумієнко С.К. Деякі методи індикативної оцінки процесів національного розвитку. *Механізм регулювання економіки*, 2016, № 2. С. 83-95.

3. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Кооперативна ресурсна модель збалансованого розвитку. *Математичне моделювання в економіці*. 2017. № 1-2 (8). С. 62 -73.

4. Горда С.Є., Полумієнко С.К. Щодо визначення порівняльної оцінки стану регіональних ресурсів. *Екологічна безпека та природокористування*. 2017. № 1–2 (23), січень-червень 2017 р. – С. 44 -55.

5. Polumiienko S., Gorda S. Game-Theoretical Resource Model of Balanced Technological Development. *Mathematical modeling in economy*. 2017. № 1-2 (8). С. 62 -73.

6. Горда С., Полумиенко С. Основные концепции ресурсного теоретико-игрового подхода к моделированию сбалансированного развития. *International Journal "Information Technologies & Knowledge"*. Vol. 12, No. 1, 2018. Pp. 72-83.

Published approbatory works:

7. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Ресурсний підхід до формування індексу національного розвитку. 15 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». Київ-Пуца-Водиця, 2016. С. 79-85.

8. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Щодо ресурсного підходу до індикативного аналізу національного розвитку. XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екологічної безпеки». Кременчук: КрНУ, 2016. С. 89.

9. Андерсон В.М., Балджи М.Д, Горда С.Є. та ін. Щодо методів індикативної оцінки процесів національного розвитку. *Сталий розвиток – XXI*

століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2016. Колективна монографія. За наук. ред. Хлобистова Є.В., Черкаси, видавець Чабаненко Ю., 2016. 590 с.

10.Аверіхіна Т.В., Адамець Т.П., Андерсон Н.В., Горда С.Є. та ін. Щодо підходу до формування індексу національної безпеки. *Сталий розвиток - XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2017. Колективна монографія / За наук. ред. проф. Хлобистова Є.В. Київ, 2017. 546 с.*

11.Горда С.Є., Полумієнко С.К. Граничні обмеження та компенсації в ресурсній моделі збалансованого розвитку. 16 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». Колективна монографія. Київ-Пуща-Водиця, 2017. С. 65 - 71.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	14
ВСТУП	15
РОЗДІЛ 1. ІНДИКАТИВНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	22
1.1. ІНДИКАТОРИ ТА ІНДЕКСИ РІВНЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	23
1.2. ІНДИКАТОРИ ТА ІНДЕКСИ РІВНЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	31
1.3. ІНДИКАТОРИ ТА ІНДЕКСИ РІВНЯ СКЛАДОВИХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	35
1.4. ПЕРЕДУМОВИ СИСТЕМИ ІНДИКАТОРІВ РІВНЯ НАЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	45
Висновки	55
РОЗДІЛ 2. ДЕСКРИПТИВНІ МОДЕЛІ ОЦІНКИ СТАНУ РЕСУРСІВ	57
2.1. Модель стану природних ресурсів	58
2.2. Модель стану соціальних ресурсів	66
2.3. Модель стану економічних ресурсів	77
2.4. Модель стану урядових ресурсів	84
Висновки	90
РОЗДІЛ 3. ТЕОРЕТИКО-ІГРОВА КООПЕРАТИВНА РЕСУРСНА МОДЕЛЬ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ	92
3.1. ДЕСКРИПТИВНА МОДЕЛЬ СТАНУ РОЗВИТКУ, ІНДЕКС РІВНЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ТА НАЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	92
3.2. КООПЕРАТИВНА РЕСУРСНА МОДЕЛЬ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ	95
3.3. КОМПЕНСАЦІЇ В КООПЕРАТИВНІЙ РЕСУРСНІЙ МОДЕЛІ	103
Висновки	106
РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОЦЕСІВ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	108
4.1. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПИСУ РЕГІОНАЛЬНИХ РЕСУРСІВ	108
4.2. ОКРЕМІ ПОРІВНЯЛЬНІ ОЦІНКИ СТАНУ РЕСУРСІВ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	113
4.3. ПЕРЕДУМОВИ СТРАТЕГІЇ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	125
Висновки	130
ВИСНОВКИ	131
Список використаних джерел	133
ДОДАТКИ	143
Додаток 1. Акти впровадження	144
Лист РНБОУ щодо впровадження результатів роботи	144
Акт впровадження в КТ «Львіворгсинтез»	145
Додаток 3. Відомості про апробацію результатів дисертації	148

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВВП	валовий внутрішній продукт
ВРП	валовий регіональний продукт
ДСР	Департамент зі сталого розвитку ООН
ОЕСР	Організація економічного співробітництва та розвитку
СНБ	Стратегія національної безпеки
ТОДОС	Трансдисциплінарні Онтологічні Діалоги Об'єктно-орієнтованих Систем, інформаційно-аналітична система
$A_{l,k}, Aq_{l,k}$	агрегована оцінка
B	індекс рівня регіонального розвитку
BN	індекс рівня національного розвитку
CFC	величина знецінення вироблених активів
CNP	індекс комплексної могутності
$DGNA$	вартісна оцінка екологічного збитку
$DMGE$	збиток від забруднення навколишнього середовища
$DPNA$	вартісна оцінка виснаження природних ресурсів
$DPNR$	величина виснаження природних ресурсів
EDP	індекс екологічно скоригованого внутрішнього продукту
$ESfI$	індекс екологічної безпеки
GDS	валові внутрішні заощадження
GPI	індикатор дійсного прогресу
GS	індекс дійсних (внутрішніх) заощаджень
EDE	величина витрат на освіту
ICS	індекс кібербезпеки
ISE	індекс кібербезпеки
NDP	чистий внутрішній продукт
NSI	індекс національної безпеки
$r_{l,k}$	ресурс виду k категорії l .
$q(r_{i,k})$	оцінка властивостей ресурсу $r_{l,k}$

ВСТУП

Актуальність дослідження. Реалізація «Порядку денного XXI століття» ООН, «Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020», затвердженої Указом Президента України, неможлива без знаходження певного багатofакторного напрямку розвитку. Для України сталий розвиток ускладнюється поточною ситуацією, яка, насамперед, потребує забезпечення належного рівня національної безпеки. Це ж визначається й Законом України «Про основи національної безпеки України»: «Національна безпека - захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства...».

Визначення стратегії розвитку потребує певного набору параметрів, якими характеризується стан країни та методів, які дозволять вирішити таке завдання в ефективний спосіб враховуючи значний обсяг необхідних даних по всіх різнобічних факторах життєдіяльності суспільства. Такі дані відрізняються не тільки за галуззю, але й за способами збирання, регулярністю та повнотою. Не менш складною є практична реалізація сталого розвитку, який, незважаючи на визначення ООН, має внутрішні суперечливі фактори взаємного існування та розвитку природних, соціальних, економічних та інших підсистем загальної системи національного рівня. Знаходження компромісу їх розвитку, тобто стратегії розвитку суспільства, яка б задовольняла всі сторони цього процесу, є ще складнішим завданням, оскільки ґрунтується на не менш складних факторах оцінки стану та напрямів розвитку суспільства, що потребує створення та аналізу відповідної моделі різнобічних напрямків його життєдіяльності. На сьогодні, такі методи, незважаючи на значну кількість досліджень, як це зазначається ООН, не дали вагомого конструктивного результату.

Враховуючи важливість, дослідження в сфері аналізу процесів розвитку суспільства ведуться крупнішими міжнародними організаціями, крім ООН, це Світовий банк, Світовий економічний форум, Організація економічного

співробітництва та розвитку, Євростат, фонди та організації, що виконують аналіз окремих факторів стану розвитку, в тому числі й для Міністерства оборони США. В Україні відповідні дослідження здебільшого велись та ведуться Радою національної безпеки та оборони України, фахівцями під керівництвом академіка НАН України М.З.Згуровського, але мають або дескриптивний характер, або фокусуються на окремих проблемах чи специфічних завданнях. Проблема визначення та знаходження стратегії сталого розвитку на національному рівні свого вирішення досі не має.

Таким чином, визначення методів оцінки, порівняльного аналізу рівня розвитку країни та її регіонів з точки зору формування стратегії сталого розвитку є актуальною науковою та прикладною проблемою, що обґрунтовує актуальність теми дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи із науковими темами, планами.

Робота підготовлена в межах наукових робіт: «Розробка індикативних методів моделювання та моніторингу технологічного розвитку в Україні» (№ держреєстрації 0112U007445); «Розробка та аналіз засобів теоретико-ігрового моделювання стратегій збалансованого технологічного розвитку територій» (№ держреєстрації 0116U000796), які виконувались та виконуються Інститутом телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України та затверджені Президією НАН України.

Мета роботи – розробка засобів опису, формалізації та порівняльного аналізу стану розвитку країни за допомогою індикаторів ресурсного забезпечення регіонів та визначення на цій основі передумов формування стратегій збалансованого розвитку.

Задачі дослідження:

- 1) проведення аналізу методів індикативної оцінки стану розвитку країн та регіонів, які використовуються в міжнародній та національній практиці, задля визначення переліку об'єктивних показників, які дозволяють формально визначити проблему сталого розвитку та її складові в межах єдиного ресурсного підходу;

- 2) визначення індикаторів, методів їх формування та оцінки для побудови єдиної дескриптивної моделі та процедури оцінювання стану розвитку регіонів країни з урахуванням різнобічних кількісних та якісних характеристик наявних ресурсів;
- 3) формальне визначення поняття збалансованості розвитку та побудова моделі, яка відображає такий розвиток;
- 4) визначення методів знаходження стратегій збалансованого розвитку та відпрацювання на практичному прикладі моделі аналізу регіональних ресурсів та формування оцінок стану розвитку країни та її регіонів.

Об'єкт дослідження: методи формалізації та аналізу показників, що характеризують стан регіональних та національних соціо-еколого-економічних систем, моделювання та оцінювання збалансованості розвитку цих систем в інтересах всіх їх учасників.

Предметом дослідження є моделі, методи, процедури та дані, необхідні для формалізації та аналізу шляхів збалансованого розвитку суспільства.

Методи дослідження. Використовувались методи теорії прийняття рішень, теорії ігор, евристичного та індикативного аналізу даних для математичного моделювання оцінки стану регіональних та національних ресурсів, їх порівняльного аналізу, спрямованих на визначення шляхів збалансованого розвитку соціо-еколого-економічної системи, яка представляє всі фактори життєдіяльності суспільства.

Серед фахівців, що зробили вагомий внесок до проблематики сталого розвитку слід відмітити роботи Босселя Х., (Bossel H.), Ілларіонова А.М., Згуровського М.З., Качинського А.Б., Полумієнка С.К., Стрижака О.Є. та ін. В основі методів знаходження компромісних стратегій розвитку складних систем, слід, насамперед, виділити лауреатів Нобелівської премії Аумана Р., Шеплі Л. (Aumann R., Shapley L.), ці методи розвивалися цілою низкою вчених, зокрема, Воробйовим М.М., Даніловим В.І. та ін.

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Вперше запропоновано ресурсний підхід до визначення регіональних та національних ресурсів, в межах якого визначаються кількісні та якісні характеристики наявних ресурсів, їх агреговані оцінки.

2. Запропоновано систему індикаторів стану регіональних ресурсів, яка дозволяє проводити порівняльний аналіз різнобічних ресурсів в межах єдиної дескриптивної моделі, визначати їх вагові коефіцієнти та інтегральні індекси стану розвитку регіону. На сьогодні такої системи індикаторів в Україні не існує. Як мінімальний з запропонованих інтегральних індексів регіонального розвитку утворюється індекс національного розвитку.

3. В межах побудованої загальної дескриптивної моделі опису стану регіональних ресурсів, що характеризує стан вихідної системи, вводяться гравці та коаліції, стратегії яких полягають в зміні цього стану – певних ресурсів, що контролюються ними. В результаті вперше побудована кооперативна теоретико-ігрова ресурсна модель збалансованого розвитку, який полягає у реалізації стратегій, що відповідають інтересам всіх коаліцій та гравців. Оптимальний поділ при цьому реалізується на основі вектору Шеплі, який будується на основі агрегованих оцінок змін ресурсів системи.

4. За допомогою засобів інформаційно-аналітичної системи ТОДОС створена структура та база даних індикаторів стану регіональних ресурсів. На тестовому прикладі проведено аналіз різнобічних ресурсів по регіонах України, зроблена оцінка стану їх використання. Також така оцінка проведена в разі визначення компенсації, яка має виплачуватися всім учасникам системи за втрату незворотних ресурсів, чого вимагає модель збалансованого розвитку. За цієї умови фактично формально доказана безперспективність економіки, побудованої на природних та інших ресурсах, що не відновлюються. Для її життєздатності необхідним є створення замість витрачених нових високоефективних за витратами ресурсів широко вжитку або ж створення новітніх технологій використання ресурсів.

Таким чином, вперше побудована та протестована на практиці кооперативна теоретико-ігрова модель збалансованого розвитку на основі використання наявних та створення нових ресурсів.

Обґрунтованість та достовірність наукових результатів та висновків ґрунтуються на деталізованому описі та аналізі ключових складових регіональних та національної соціо-еколого-економічних систем, прозорому визначенні їх окремих та агрегованих оцінок, протестованих на практичному прикладі. Введені формальні моделі ґрунтуються на класичному підході до побудови кооперативних моделей з використанням запропонованого ресурсного підходу, який дозволяє повніше відобразити вихідну систему.

Практичне значення одержаних результатів.

Запропонований та проаналізований в дисертаційній роботі ресурсний підхід за допомогою розробленої моделі індикативного аналізу та системи індикаторів та індексів дозволяє визначити об'єктивні порівняльні оцінки стану розвитку регіонів України, а також, з використанням агрегованих та зважених оцінок регіональних ресурсів, визначити індекс регіонального та національного розвитку, і таким чином знайти слабкі місця поточної державної політики та спрямувати її на ефективні управлінські рішення, що дадуть збалансовані регіональні та національні стратегії розвитку. При цьому розроблена методика може бути використана для оцінки рівня національної безпеки України. Матеріали дисертаційної роботи увійшли до результатів досліджень, спрямованих на вирішення завдань Ради національної безпеки та оборони України, також вони впроваджені в Командитному товаристві «Львіворгсинтез».

Особистий внесок здобувача.

Основні результати дисертаційної роботи одержані автором особисто. У роботах, які були опубліковані у співавторстві, здобувачу належать такі результати: [1] – проведено огляд існуючих систем індексів та індикаторів, які використовуються при аналізі проблем сталого розвитку та національної безпеки; [2] – сформульовано ключові поняття ресурсного підходу до

проблеми сталого розвитку, розроблена теоретико-ігрова стратегічна модель соціо-еколого-економічної системи, визначені її основні учасники та методи оцінки їх стратегій; [3, 4] – запропоновано методи порівняльного аналізу та агреговані оцінки регіональних ресурсів та їх використання при побудові узагальненої теоретико-ігрової моделі процесів національного розвитку; [5 - 7] – запропонована система базових індикаторів національного розвитку та підхід до формування індикаторів рівня національної безпеки, а також вирішення проблеми збалансованого розвитку як вирішення кооперативної гри, яка його моделює; [8 - 11] – проведено тестовий аналіз рівня розвитку регіонів України на основі запропонованого ресурсного підходу а також виконано модифікацію вихідної теоретико-ігрової моделі, в том числі з урахуванням компенсаційних виплат при використанні незворотних ресурсів.

Апробація результатів дисертації.

Результати, одержані в роботі, доповідались та обговорювались на таких наукових конференціях: міжнародні конференції «Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі, дискусії» (м. Київ, 2016 – 2017 рр.); 15-та та 16-та міжнародні науково-практичні конференції «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях» (м. Київ, 2016 – 2017 рр.), XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екологічної безпеки». (м. Кременчук, 2016 р.).

Публікації.

Матеріал дисертаційної роботи представлено в 11 наукових публікаціях, в тому числі 6 статей у наукових фахових журналах, одна стаття у міжнародному журналі «International Journal «Information Technologies & Knowledge», 5 доповідей на наукових конференціях, що увійшли до 3 колективних монографій.

Структура та обсяг роботи.

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел (110 назв), 3 додатків. Основний зміст викладено

на 142 сторінках друкованого тексту, містить 11 рисунків, 32 таблиці.
Загальний обсяг дисертації - 149 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ІНДИКАТИВНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

«Порядок денний XXI століття» ООН ініціював безліч досліджень шляхів сталого розвитку людства, в яких спільно почали розглядатися соціальні, економічні, екологічні та інші його фактори [12, 13]. В основі розвитку суспільства знаходяться потреби або інтереси окремої людини, тобто вибір нею певної життєвої стратегії, який залежить від об'єктивних умов, які може надати держава чи суспільство, від належності до певної соціальної групи та інших факторів [14]. На цей вибір істотно впливають суб'єктивні фактори - цінності, освіта, вкладені в дитину батьками, які разом з її характером, здатностями та іншими якостями, впливають на поведінку людини.

Зі своєї сторони суспільство, регулює поведінку людини, вимагає її відповідності прийнятим нормам, традиціям тощо. Людина має кооперувати з іншими в досягненні своїх потреб чи інтересів. Демократичні настанови, розвиток інформаційного суспільства знижують суспільний контроль на відміну від командно-адміністративних режимів та передбачають створення власних внутрішніх регуляторів поведінки [15]. Якщо такі регулятори не сформовані, то надмірна свобода може привести до соціального хаосу [16, 17]. Соціальний розвиток обумовлюється й економічною нерівністю. Якщо відмінності доходів значні, то це веде до соціально-економічних та політичних конфліктів [18], які частіше й гостріше проходять в біднішому суспільстві. До цього слід додати, міжнаціональні, релігійні протиріччя та конфлікти, протиріччя світових ринків, розвинених країн та країн, що розвиваються, держав та транснаціональних корпорацій. Часто економічно могутніми гравцями нав'язуються стратегії, які не відповідають національним інтересам. Це робить суспільство нестійким на довгому проміжку часу [19, 20].

Іншими словами, будь-яке суспільство, країна знаходиться в певному природному соціальному, економічному, політичному середовищі (інших країн), яке, виходячи з реалізації власних інтересів, створює обмеження для

досягнення цілей цього суспільства, при цьому може діяти конструктивно або деструктивно. В першому випадку процеси розвитку суспільства можна вважати захищеними та, при відповідній політиці, сталими, в іншому – вони вимагають заходів з їх захисту, тобто заходів з забезпечення національної безпеки.

Таким чином, суспільний, особливо, сталий розвиток вимагає узгодження індивідуальних інтересів, інтересів різних соціальних груп, країн та корпорацій, а, з позицій забезпечення національної безпеки, – досягнення та збереження такої узгодженості, включаючи, на відміну від процесів сталого розвитку, й застосування більш широких засобів.

Відпрацювання таких стратегій потребує, перш за все, повноцінного опису та оцінки стану вихідної системи та процесів її розвитку з урахуванням внутрішніх та зовнішніх впливів, які можуть мати як негативні, так і позитивні наслідки. Аналіз відповідних методів індикативного аналізу та визначення підходу до створення повноцінної системи індикаторів та індексів оцінки рівня збалансованості розвитку й є метою цієї роботи.

1.1. Індикатори та індекси рівня сталого розвитку

Індикатори, тобто показники, що характеризують стан системи, розробляються та широко використовуються міжнародними організаціями – ООН, Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), Світовий банк, Світовий економічний форум тощо. Найбільш детальними є системи індикаторів, розроблені Департаментом зі сталого розвитку ООН (ДСР) спільно з ОЕСР та Євростат.

Система індикаторів сталого розвитку ДСР включає біля 100 показників, які можуть відноситися одночасно до декількох з наступних 14 тем та 60 підтем (див. табл. 1.1), за якими проводиться аналіз. При цьому при виборі індикаторів дуже важливо не зводити загальну проблему до її окремих завдань та враховувати національну та регіональну специфіку [21].

Таблиця 1.1

Індикатори сталого розвитку ДСР

Тема	Підтема	Ключовий індикатор
Бідність	Бідність за доходами	Частка населення, що мешкає за національною межею бідності
	Нерівність ха доходами	Відношення доходів 20% найбагатших та 20% найбідніших верств населення
	Санітарія	Частка населення, що користується покращеними санітарними умовами
	Питна вода	Частка населення, забезпечена якісною питною водою
	Доступ до енергії	Частка домогосподарств без електроенергії або інших сучасних енергетичних послуг
	Умови проживання	Частка міського населення, що мешкає у нетрях
Управління	Корупція	Відсоток населення, що давало хабарі
	Злочинність	Кількість навмисних вбивств
Здоров'я	Смертність	Смертність у віці до 5 років
		Очікувана тривалість життя при народженні
	Охорона здоров'я	Відсоток населення, що має доступ до первинної медичної допомоги
		Відсоток дітей, імунізованих проти інфекційних хвороб
	Харчування	Харчування дітей
	Рівень захворюваності та ризику	Захворюваність небезпечними хворобами (ВІЛ/СНІД, туберкульоз, малярія)
Освіта	Рівень освіти	Частка осіб, які поступили до школи у відношенні до їх загальної кількості
		Частка осіб шкільного віку, які навчаються в школі
		Відсоток дорослих з середньою освітою
	Грамотність	Грамотність дорослих
Демографія	Населення	Зростання населення за рік
		Рівень залежності

	Туризм	
Природні лиха	Підверженість природним лихам	Відсоток населення, що мешкає в регіонах із загрозою лиха
	Готовність до подолання наслідків природних лих	
Атмосфера	Зміна клімату	Викиди діоксиду вуглецю
	Зменшення озонового шару	Споживання речовин, що руйнують озоновий шар
	Якість повітря	Концентрація забруднюючих речовин у повітрі міських територій
Земля	Використання землі	
	Опустелювання	
	Сільське господарство	Площа орних та оброблюваних земель
	Ліси	Частка землі під лісами
Океани, моря та узбережжя	Узбережжя	Відсоток населення, що мешкає у 100 км до узбережжя та 50 м вище рівня моря
	Рибальство	Відношення обсягу вилову риби до його біологічних лімітів
	Екологія моря	Частка морської акваторії під захистом
Свіжа вода	Кількість води	Частка сумарних водних ресурсів, що використовуються на рік
		Інтенсивність використання води за видами економічної діяльності
	Якість води	Наявність кишкової палички в прісній воді
Біорізноманіття	Екосистеми	Частка територій під захистом, загальна та по екологічних регіонах
	Види	Зміни загроз для біологічних видів
Економічний розвиток	Макроекономіка	ВВП на душу населення
		Частка інвестицій у ВВП
	Сталість державних фінансів	Відношення боргу до валового національного доходу (ВНД)
	Зайнятість	Рівень зайнятості
		Продуктивність праці та вартість одиниці праці

		Частка найнятих жінок не у сільському господарстві.
	Інформаційно-комунікаційні технології	Частка Інтернет-користувачі серед населення
	Дослідження та розробки	
	Туризм	Частка доходів від туризму у ВВП
Глобальне економічне співробітництво	Торгівля	Дефіцит поточного рахунку як відсоток ВВП
	Зовнішнє фінансування	Чиста офіційна надана або одержана допомога на розвиток як частка валового національного доходу
Споживання та виробництво	Споживання матеріальних ресурсів	Матеріалоємність економіки
	Використання енергії	Річне споживання енергії
		Енергоємність.
	Генерація відходів та управління ними	Генерація небезпечних відходів
		Утилізація відходів
	Транспортування	Розподіл за видами пасажирського транспорту

До системи індикаторів сталого розвитку ДСР дуже близькі *система індикаторів стратегії сталого розвитку Євростат* [22], та *система індикаторів сталого розвитку ОЕСР* [23]. Остання включає біля 50 індикаторів основного набору та використовується для моніторингу навколишнього середовища, інтеграції екологічних процесів в політичні (табл. 1.2). Введені категорії індикаторів ОЕСР лежать в основі моделі «тиск-стан-реакція», яка відображає зв'язки між економічною діяльністю, екологічними та соціальними умовами. До зазначених систем слід додати й систему індикаторів, розроблену під керівництвом М.З. Згуровського [24]. Найбільш детальною характеристикою розвитку суспільства є *система індикаторів Світового банку* [25], що включає більше 300 показників, розподілених по 16 категоріях (табл. 1.2).

Категорії систем індикаторів

Цілі стратегії сталого розвитку ЄС	Категорії індикаторів ОЕСР	Категорії індикаторів Світового банку
• Соціально-економічний розвиток • Стале споживання та виробництво • Соціальна інтеграція • Демографічні зміни • Охорона здоров'я • Зміна клімату та енергія • Сталий транспорт • Природні ресурси • Глобальне партнерство • Гарне управління	• Населення та міграції • Дохід і багатство домашніх господарств • Ціни • Наука та технології • Освіта • Здоров'я • Продукція та продуктивність • Глобалізація • Енергія та транспорт • Навколишнє середовище • Уряд • Гендерна рівність	• Сільське господарство і розвиток сільських районів • Ефективність допомоги • Зміна клімату • Економічна політика та зовнішній борг • Освіта • Енергія та видобуток • Фінансовий сектор • Охорона здоров'я • Інфраструктура • Праця та соціальний захист • Бідність • Приватний сектор • Державний сектор • Наука і технології • Соціальний розвиток • Урбанізація

В межах цих систем здебільшого вирішуються часткові проблеми сталого розвитку - ефективного енергоспоживання, бідності, шляхи «зеленого» розвитку тощо [19].

Також Світовим банком розраховуються декілька інтегральних індексів, що є результатом обробки окремих визначених індикаторів. *Індекс дійсних (внутрішніх) заощаджень* (Genuine (Domestic) Savings) **GS**:

$$GS = (GDS - CFC) + EDE - DPNR - DMGE,$$

де **GDS** – валові внутрішні заощадження, **CFC** - величина знецінення вироблених активів, **EDE** - величина витрат на освіту, **DPNR** - величина виснаження природних ресурсів, **DMGE** - збиток від забруднення

навколишнього середовища. Всі показники беруться [26] у відсотках від валового внутрішнього продукту (ВВП). Як зауважується в [27], має місце істотна зміна результатів розвитку після їх екологічного коригування за цим індексом.

Достатньо близьким до індексу **GS** є *індекс екологічно скоригованого внутрішнього продукту* (Environmentally Adjusted Net Domestic Product, **EDP**):

$$EDP = (NDP - DPNA) - DGNA,$$

де **NDP** – чистий внутрішній продукт, **DPNA** – вартісна оцінка виснаження природних ресурсів, **DGNA** - вартісна оцінка екологічного збитку (розміщення відходів, забруднення атмосфери, водойм тощо).

Для розрахунку *індексу економіки знань* [28] використовуються чотири субіндекси:

1. економічного стимулювання та інституціонального режиму;
2. ступінь освіченості населення.
3. інноваційність;
4. інформаційно-комунікаційна інфраструктура.

Індекс економіки знань є середнім арифметичним цих субіндексів, а індекс знань - субіндексів 2, 3 і 4.

Індикатор дійсного прогресу (Genuine Progress Indicator, **GPI**), крім ВВП враховує економічні оцінки екологічних та соціальних факторів розвитку. У спрощеному вигляді GPI розраховується таким чином [29]:

- + особисте споживання, зважене за індексом розподілу доходів;
- + вартість домашньої роботи і виховання дітей;
- + вартість вищої освіти;
- + вартість волонтерської роботи;
- + послуги на основі споживчих товарів тривалого користування;
- + послуги на основі автомобільних доріг і вулиць;
- вартість злочину;
- втрата часу відпочинку;
- вартість безробіття;

- вартість споживчих товарів тривалого користування;
 - вартість поїздок;
 - вартість зниження забруднення домогосподарствами;
 - вартість автомобільних аварій;
 - вартість забруднення води;
 - вартість забруднення повітря;
 - вартість шумового забруднення;
 - втрата водно-болотних угідь;
 - втрата сільгоспугідь;
 - /+ втрата площі лісів і збиток від лісовозних доріг;
 - виснаження невідновлюваних енергетичних ресурсів;
 - шкода від викидів двоокису вуглецю;
 - вартість виснаження озонового шару;
 - +/- чисті інвестиції капіталу;
 - +/- чисті іноземні запозичення
- = **GPI**¹.

В [29] зазначається, що, починаючи з 1978 р., **GPI** тільки зменшується.

До зазначених вище систем індикаторів близькі наступні інтегральні індекси.

Індекс якості життя, розроблений Economist Intelligence Unit, включає наступні дев'ять факторів якості життя [30].

1. Здоров'я: Очікувана тривалість життя.
2. Сімейне життя: Рівень розлучень.
3. Громадське життя:
4. Матеріальне благополуччя: ВВП на душу населення, паритет купівельної спроможності, який може бути визначений на основі Бигмак-індексу - ціни Бигмаку в різних країнах.
5. Політична стабільність і безпека:

¹ Знак «+» та «-» - вказує на компоненти, що додаються чи віднімаються до індексу

6. Клімат і географія: Широта, для розрізнення холодних і жарких кліматів.
7. Гарантія роботи: Рівень безробіття .
8. Політична свобода: Середній індекс політичної та громадянської свободи.
9. Гендерна рівність: Вимірюється діленням середньої зарплати чоловіків та жінок.

Індекс «щасливої планети» (Happy Planet Index) відображає результати аналізу відчуття рівня щасливого життя населенням різних країн світу [31]. Для розрахунку індексу використовуються три індикатори: задоволення життям, очікувана тривалість життя та «екологічний слід».

Індекс розвитку людського потенціалу (Human Development Index) відображає три аспекти добробуту: здоров'я та довголіття; освіта; рівень життя. Індекс ґрунтується на відсотковому відношенні цих показників до ідеальної величини: для тривалості життя - 85 років; грамотності та освіти - 100%; реального ВВП на душу населення - 40000 дол. США. Після цього обчислюється середнє значення одержаних величин [26].

Криві Лоренца відображають відсотковий розподіл за групами населення ВВП країни, наприклад, «15% відсотків населення одержують 10% доходу». Більш популярним є пов'язаний з кривими Лоренца індекс Джині, який характеризує таке ж співвідношення тільки по 10% чи 20% самих багатих та бідних верствах населення.

Агрегований індекс «живої планети» (Living Planet Index) – показник, розроблений для моніторингу стану біологічного різноманіття [32]. Його поточна база даних містить понад 10000 трендів популяцій більш, ніж 2500 видів тварин.

Індекс екологічного сліду (The Ecological Footprint) - міра впливу людини на середовище існування, яка дозволяє розрахувати розміри території, необхідної для виробництва та споживання ресурсів і зберігання відходів. За допомогою індексу виміряти тиск на навколишнє середовище людини,

підприємства, організації, населеного пункту, країни і населення всієї планети [33].

Аналіз систем індикаторів сталого розвитку (див. детальний огляд в [13]) дозволяє зробити такий висновок. Незважаючи на привабливість цієї концепції, вона навряд чи є реальною для практичної реалізації. Серед основних причин цього слід зазначити, перш за все, такі:

- концепція необмеженого зростання, притаманна сучасній економіці та взагалі розвитку людства; сталий розвиток потребує обмеження доходів, що йде врозріз з реаліями;

- істотно різний рівень та умови життя населення, обсяги доходів, які сприймаються людиною, як достатні щоб вважати себе задоволеною;

- справедливість розподілу доходів; рівень достатності особистих статків;

- відсутні законодавчі, суспільні та інші норми, за якими людина була б зацікавленою не тільки в своєму добробуті та розвитку, а й в добробуті хоча б найближчого оточення.

Сьогодні практично всіма визнається, що основою для подальшого розвитку є високі технології, насамперед, інформаційні технології та створені на цій основі інші універсальні наукомісткі технології.

Виходячи з цих та інших причин, в [13, 34] запропоновано парадигму збалансованого технологічного розвитку, яка полягає в максимізації створення суспільних та індивідуальних ресурсів за умови їх збалансованого використання.

1.2. Індикатори та індекси рівня національної безпеки

В «Стратегії національної безпеки України» у відповідності з Законом «Про основи національної безпеки України» визначені головні напрями державної політики з питань національної безпеки. Ці напрями є сукупністю взаємопов'язаних завдань. Наприклад, економічна безпека, залежить від енергетичної, енергетична – від інформаційно-технологічної, яка в свою чергу

залежить від кваліфікації спеціалістів з інформаційних технологій в енергетиці, відповідності належному рівню кіберзахисту. Все це впливає на економічну та екологічну безпеку, тобто відображає якість державного управління, рівень національної безпеки, що підтримується в країні.

Не менш важливим є об'єктивне визначення стану кожної з сфер національної безпеки, потенційної шкоди від реалізації різнобічних загроз, ймовірностей їх реалізації, їх сукупного впливу на окремі та системні складові національної безпеки, що виражаються в зрозумілих і здатних для порівняння оцінках. Тобто, необхідна система показників, що характеризує стан напрямів національної безпеки, надає підґрунтя для відпрацювання стратегій управління та подальшого розвитку країни та її регіонів. Розглянемо різні підходи до формування такої системи.

Перш за все, судячи, зокрема, з підручників [35, 36] проблема аналізу рівня національної безпеки в цілому не розглядається. Обидві книги, хоча й дають визначення основних понять національної безпеки, не визначають яких-небудь конструктивних підходів до створення методів аналізу її рівня, мають суто вербальний виклад, при цьому викликають багато питань щодо їх сенсу. Наприклад, як зазначається в [35], «...впливу загроз національній безпеці України у сфері економіки найбільш піддані ... системи бухгалтерського обліку підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності...». Як системи бухгалтерського обліку ПІДПРИЄМСТВ, могли стати фактором НАЦІОНАЛЬНОЇ безпеки?

В розглянутій національній літературі з точки зору системності розгляду проблеми рівня національної безпеки можна відзначити лише роботи [37, 38]. В [37] пропонується визначити граничні значення параметрів сфер безпеки. Але, для визначення таких значень параметрів спочатку треба визначити їх перелік, взаємозалежності, звести до величин, які можна порівняти та зважити у відповідності з критеріями національної безпеки. Запропонований в [37] перелік таких показників є недостатнім, хоча б тому, що не відображає, наприклад, наявність питної води. При цьому зазначається, що частково

граничні значення закріплені законодавчо та використовуються на практиці, зокрема, наступні (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Граничні значення розвитку суспільства, що вважаються катастрофічними у світовій практиці [39]

Назва показника	Граничне значення
Рівень промислового виробництва	30–40 %
Частка імпортованих продуктів харчування	30 %
Частка в експорті продукції обробної промисловості	45 %
Частка в експорті високотехнологічної продукції	10–15 %
Частка у ВВП державних асигнувань на науку	2 %
Співвідношення доходів 20 % найбагатших і найбідніших громадян	10:1
Частка населення, яка живе за межею бідності	10 %
Співвідношення мінімальної і середньої заробітної плати	1:3
Рівень безробіття	8–10 %
Умовний коефіцієнт депопуляції	1
Сумарний коефіцієнт народжуваності населення	2,14–2,15
Середня тривалість життя населення країни	75–79
Частка осіб, старших за 65 років, у загальній чисельності населення	7 %
Надходження для екологічної безпеки, % від ВВП	5 %
Екологічні втрати, % до ВВП	5 %
Природоохоронні витрати	5 %
Кількість злочинів на 100 осіб	5–6
Рівень споживання алкоголю, л. абс. на людину за рік	8
Кількість суїцидів на 100 тис. осіб	3
Рівень розповсюдженості психічної патології на 1 тис. осіб	360
Частка громадян, які виступають за кардинальну зміну політичної системи	40 %
Рівень довіри населення до центральних органів влади	25 %

В [38] наводяться окремі моделі оцінки рівня безпеки. Як зазначається деякі з них є надмірно синтетичними, можна додати, що взагалі виглядають неспроможними через нехтування важливими параметрами могутності держави. Для оцінки могутності має використовуватися множина показників, не тільки мінімальна, а й повна з точок зору опису внутрішньої динаміки системи та зовнішніх впливів на неї [38].

В [40, 41] до таких впливів додається зворотний вплив системи на зовнішнє середовище. Незважаючи на знов-таки суперечливі визначення ключових понять національної безпеки, її рівень пропонується визначати на основі наступних співвідношень:

$$U_{o,i}(t) > U_{pd,i}(t) \text{ або } A_{o,i}(t) < A_{nd,i}(t)$$

де відповідно $U_{o,i}(t)$ та $U_{pd,i}(t)$ – очікувані (прогнозовані) та максимально-допустимі збитки України в i -тій сфері її національної безпеки на момент часу t ; $A_{o,i}(t)$ – очікувані (прогнозовані) та $A_{nd,i}(t)$ - недопустимі збитки в i -тій сфері національної безпеки суб'єкта загроз національним інтересам України в разі проведення Україною контрзаходів на момент часу t . Якщо при цьому потенційну загрозу в i -тій сфері національної безпеки України неможливо компенсувати наявним потенціалом системи забезпечення національної безпеки шляхом його перерозподілу або залучення додаткових ресурсів і забезпечити:

$$A_{o,i}(t) > A_{nd,i}(t),$$

то можна стверджувати про переростання потенційної загрози в реальну. Але вказані показники не даються, а саме в цьому полягає проблема.

Таке ж вербальне дослідження проблеми має місце і в російських публікаціях. В [42] розглядається підхід до формування критеріїв оцінки політичного аспекту національної безпеки. Індикатори ґрунтуються на характеристиці збройних конфліктів та служать для оцінки військово-економічних і науково-технічних можливостей держави, рівня бойової готовності, кількості та якості озброєнь, морально-психологічної стійкості населення країни й збройних сил, рівня підготовленості командних кадрів,

розробленості військової доктрини та теорії тощо. Загалом, як фактори національної безпеки розглядаються ті ресурси та дії, що усувають загрози розгортання негативних для цілісності, збереження та розвитку процесів або зупиняють ці процеси взагалі. Система показників політичної безпеки ґрунтується на «дереві цілей» та включає три категорії: політична стабільність; територіальна цілісність; національний суверенітет.

1.3. Індикатори та індекси рівня складових національної безпеки

Економічна безпека. В [43] значна увага приділяється граничним значенням індикаторів, вказується, що запропоновано більше 150 показників, які характеризують соціально-економічний розвиток. В [44] ці індикатори піддаються критиці, зокрема, вказується, що у світі взагалі немає країни, яка відповідала хоча б 16 з 20 індикаторів, але в той же час ці індикатори дозволяють Росії потрапити в третину самих економічно безпечних країн, випередивши, наприклад, Естонію та Кувейт. Також пропонується комплекс індикаторів стану економічної безпеки, для оцінки якого застосовуються й показники економічного та соціального плану [45], близькі до переліку [44].

В [46, 47] розглядаються системи фінансових показників економічної безпеки, в [47] та інших роботах авторів вони аналізуються й з точки зору розвитку соціального капіталу. Слід зазначити, що запропоновані системи індикаторів наближаються до системи індикаторів сталого розвитку, наприклад, ООН [21], але далекі від неї, зокрема, за повнотою та збалансованістю, водночас вони викликають багато питань щодо порівняння різних за змістом та одиницями виміру індикаторів. На відміну від зазначених систем індикаторів в наступній таблиці наведено приклад достатньо повної та збалансованої їх системи, де показники можна порівняти між собою, незважаючи на те, що вони характеризують різні складові розвитку.

Показники інтегрального індексу якості життя [48, 49]

Блоки показників	Локальні показники
Соціально-економічний розвиток	• валовий регіональний продукт на душу населення; • видатки консолідованого бюджету на соціальну політику; • інвестиції в основний капітал; • частка заробітної плати в структурі доходів населення.
Матеріальне благополуччя та рівень споживання	• чисельність автомобілів на 1000 населення; • співвідношення середнього розміру пенсії із прожитковим мінімумом пенсіонера; • співвідношення середньодушових доходів з величиною прожиткового мінімуму; • обіг роздрібної торгівлі на душу населення; • питома вага старого та аварійного житла; • загальна житлоплоща на одного жителя; • питома вага видатків на харчування.
Демографічна ситуація	• тривалість життя; • коефіцієнт смертності; • коефіцієнт дитячої смертності; • чисельність пенсіонерів на 1000 чоловік населення; • коефіцієнт народжуваності.
Забезпеченість об'єктами соціальної інфраструктури	• обсяг послуг зв'язку на одного жителя; • чисельність персональних комп'ютерів на 100 працівників; • обсяг комунальних послуг на душу населення; • чисельність глядачів у театрах; • чисельність відвідувань музеїв; • чисельність лікарняних ліжок; • охоплення дітей дошкільними закладами.
Стабільність соціальної ситуації	• рівень безробіття; • коефіцієнт розлучень; • рівень фактичного споживання домашніх господарств; • частка бідного населення.
Здоров'я населення	• загальна захворюваність населення; • захворюваність системи кровообігу.

За такою ж системністю можна виділити систему індикаторів [50].

В [51] аналізуються різні підходи до визначення рівня економічної безпеки підприємства. Зазначається, що найбільш визнаним є ресурсно-функціональний підхід, який ґрунтується на оцінці використання необхідних корпоративних ресурсів за кожною функціональною складовою економічної безпеки підприємства, а саме: фінансовою, інтелектуальною і кадровою, техніко-технологічною, політико-правовою, екологічною, інформаційною та силовою.

Екологічна безпека. В [52] виконана оцінка стану екологічної безпеки в Україні. До граничних кількісних значень додаються якісні оцінки за шкалою: критичний – суттєві негативні зміни в навколишньому середовищі, порушений (загрозливий) – незначні негативні відхилення від граничних значень, нормальний – в межах граничних значень, гармонізований – досягнення збалансованого функціонування (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Граничні значення показників стану безпеки в екологічній сфері

Індикатор, одиниця виміру	Граничне значення	Оцінка
Атмосферне повітря		
Індекс забруднення атмосфери, од.	Не більше 2,5	Критичний
Індекс річних викидів шкідливих речовин в атмосферу, од.	Менше ≤ 1	Нормальний
Земельні ресурси		
Коефіцієнт екологічної стабільності, од.	В межах 0,51-0,67	Порушений
Коефіцієнт антропогенного навантаження, од.	В межах 3,1-3,5	Нормальний
Рівень розораності території, %	Не більше 60	Нормальний
Частка природних територій у загальній площі, %	Не менше 35	Критичний
Рівень відновлення ґрунтового покриву, од.	Не менше 1	Критичний
Ліси		
Рівень лісистості території держави, %	Не менше 20	Порушений
Коефіцієнт відтворення лісів відповідно до площі суцільних рубок (рівень відтворення	Не менше 2	Порушений

лісів), %		
Питома вага заповідного природного фонду, % від території країни	Не менше 10,3	Порушений
Водні ресурси		
Індекс забрудненості поверхневих вод, од.	Не більше 2,5	Нормальний
Інтегральний показник рівня трофності вод (індекс E-TRIX), од.	Менше 5	Порушений
Ступінь зносу водогінних та каналізаційних мереж	Не більше 35%	Критичний
Потужність споруд оборотного водопостачання об'єктів господарювання, тис. куб. метрів на добу	Не менше 80	Нормальний
Поводження з відходами		
Кількість утворених відходів на душу населення, т/	Не більше 6	Критичний
Темпи зростання накопичених відходів, разів	Не більше 1	Нормальний

В [53, 54] виконується порівняльний аналіз різних підходів до оцінки рівня екологічної безпеки. Зокрема, розглядається індекс екологічної безпеки **ESfi** (Environmental Safety Index), який розраховується за формулою

$$x - index = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)},$$

де як аргумент використовуються значення індикаторів, згрупованих за наступними категоріями (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Індикатори індексу **ESfi**

Екологічні	Економічні	Соціологічні
Побутова якість повітря	ВВП на душу населення	Зайнятість населення
Забруднення повітря	Чисті іноземні інвестиції	Очікувана тривалість життя
Доступ до питної води	Середня заробітна плата	Щільність населення
Очищення стічних вод	Доступ до електроенергії	Відсоток людей з вищою освітою
Сільськогосподарські субсидії	Державні витрати на охорону	Дитяча смертність
Використання пестицидів		
Зміна лісового покриву		
Рибні запаси		

Викиди CO ₂	навколишнього середовища Використання альтернативної енергії	
------------------------	---	--

Як і у випадку досліджень з економічної безпеки, тут, навпаки, для визначення рівня екологічної безпеки розглядаються економічні та соціальні фактори, при чому відповідні показники мають дуже близький, якщо не однаковий вигляд.

В [54] для порівняльної оцінки регіонів за рівнем екологічної безпеки пропонуються інтегральні показники оцінки шкоди життю, здоров'ю, а також економічним інтересам населення регіону. Зокрема, такий індекс використовується Євростат [55] та включає індикатори, що характеризують рівень забруднення повітря, використання природних ресурсів, зміну клімату, токсичність, втрати біорізноманіття, прибережні зони та переробку відходів. Оцінка збитку надається у відсотках від ВВП.

ООН також використовується система інтегрованого еколого-економічного обліку [56], що враховує вагу екологічного чинника у національних статистиках. Близький підхід використовується в індексі екологічної ефективності, який включає 20 показників, розподілених по дев'яти категоріях та оцінює вплив довкілля на здоров'я людини [57, 58], та в [50], де пропонується наступне співвідношення для визначення екологічної безпеки регіону щодо надзвичайних ситуацій:

$$Y_j = \sum_{k=1}^6 \beta_k y_{kj}, \sum_k \beta_k = 1, j = 1, \dots, 25,$$

де y_{kj} – k -й показник небезпеки j -го регіону, β_k – ваговий коефіцієнт, який залежить від важливості певної загрози. Як індикатори розглядаються: індивідуальний ризик загибелі y_1 ; ризик матеріальних збитків y_2 ; обсяг викидів в атмосферне повітря в розрахунку на душу населення y_3 ; обсяг утворення відходів на душу населення y_4 ; показник відтворення лісів на душу населення y_5 ; смертність населення y_6 .

Соціальна безпека. В [59] аналізуються індикатори соціальної безпеки, близькі до системи, наведеної в табл. 1.3, які, проте, навряд чи допускають взаємне порівняння, наприклад індикатори. «Відношення середньої зарплати до прожиткового мінімуму» та «Наявність житлового фонду в середньому на особу». Але, ці, саме соціальні індикатори, виглядають краще свого підґрунтя – «Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України» [60], де рівень економічної безпеки обчислюється через рівень макроекономічної та інших сфер безпеки. Більш того, в рівні економічної безпеки вага макроекономічної безпеки «тягне» тільки десь на 12%, займаючи друге місце після фінансової, соціальні та демографічні фактори мають найменшу вагу. Але все ж має робитися для населення?.. В [61] з посиланням на цю ж методику, пропонується система демографічних індикаторів.

Серед вітчизняних робіт слід відзначити огляд [47], де викладаються різні методи визначення соціального капіталу та його впливу на розвиток. Цікавою є робота [62], де аналізується соціально-культурний вплив на ситуацію в країні, включаючи й аналіз військово-інформаційної політики. Зокрема, з посиланням на американських військових фахівців зазначається, що сучасні конфлікти більшою мірою пов'язані з протиборством в галузі ідей та управління, а не прямого збройного конфлікту.

Вважається, що на сьогодні державно-центричний аналіз не відповідає сучасній політичній обстановці через те, що етнічні групи і етноси як субнаціональні актори, стали грати велику роль в політичному житті своїх країн. Спецслужби США пропонують включення соціокультурного аналізу в структуру аналітичного супроводу політики національної безпеки. Це ж підтримується в російському дослідженні [63]. Отримати інформацію про населення до виникнення конфлікту набагато дешевше і легше, оскільки норми і ментальність вкорінені в традиціях та історії, доступ до яких майже завжди відкритий.

Індекси та індикатори в сфері *інформаційної безпеки* спрямовуються на цілий спектр [64] її проблем;: боротьба з вірусами, фішингом, кіберзлочинністю, захист інформаційних ресурсів тощо [65].

ABI Research спільно з Міжнародним союзом електрозв'язку розробили *глобальний індекс кібербезпеки* [66], який дозволяє оцінити рівень участі держав у сфері кібербезпеки, що робиться по п'яти сферах: правові, технічні, організаційні заходи, розвиток потенціалу та міжнародне співробітництво. Крім індексу формуються й характеристики кожної з країн щодо рівня розвитку кібербезпеки (cyberwellness profiles). В цих профілях додається категорія показників з онлайн-захисту дітей.

Інший індекс кібербезпеки - *індекс ISE Cyber Security Index* [67] був створений для надання інвесторам продукту, що дозволяє швидко скористатися як новинами з поточних подій, так і інформацією з економічних тенденцій у довгостроковій перспективі.

Індекс кібербезпеки ICS [68] ґрунтується на мірі ризику для корпоративної, промислової та урядової інформаційної інфраструктури, що спричиняється спектром загроз кібербезпеці. Ця міра розпізнає швидкі зміни в галузі загроз кібербезпеці, її стан з урахуванням певного практичного мистецтва та ступеня невизначеності в різних шарах кібербезпеки. Інакше кажучи, індекс агрегує думки фахівців в галузі інформаційної безпеки, визначені шляхом щомісячного опитування.

Деякі міжнародні індекси. З точки зору рівня національної безпеки, методи формування таких індексів слабо представлені у відкритих матеріалах, хоча індекси використовуються на міжнародному рівні, наприклад: індекс світової безпеки [69]; індекс безпеки медичних установ, який планується ввести й в Україні [70]; індекс продовольчої безпеки Economist Intelligence Unit [71]; індекс безпеки жінок [72] тощо.

На портал Намбео [73] користувачі можуть вносити дані з рівня життя по містах та країнах світу. Оцінки надаються по 6 категоріях ціна життя та нерухомості; злочинність; охорона здоров'я; забруднення та дорожній рух За

цими категоріями дані надаються по значній кількості окремих показників, наприклад, у категорії «Ціна життя» їх більше 60.

Глобальний індекс безпеки [74], включає показники в трьох ключових галузях: лідерство; культура; результати. Вимірюючи продуктивність у цих галузях, глобальний індекс безпеки спрямовується на допомогу організаціям в розробці стратегічного плану для негайних та довгострокових дій з покращення безпеки.

The Guardian [75] використовує *глобальний індекс миру*, який на відміну від інших індексів базується більше на індикаторах військового спрямування:

Таблиця 1.7

Індикатори глобального індексу миру

• сприйняття злочинності в суспільстві; • поліція (на 100000); • вбивство (на 100000); • засуджені (на 100000); • доступ до стрілецької зброї та легких озброєнь; • рівень організованого конфлікту (внутрішнього); • ймовірність бурхливих демонстрацій; • рівень насильницьких злочинів; • політична нестабільність; • масштаб політичного терору; імпорту зброї (на 100000);	• терористичні акти; • смертність від конфлікту (внутрішнього); • військові витрати (% від ВВП); • персонал збройних сил (на 100000); • дані з миротворчості ООН; • наявність ядерної та важкої зброї; • експорт зброї (на 100000); • переміщених осіб (% населення); • відносини з сусідніми країнами; • всього конфлікти (внутрішніх і зовнішніх); • смертність від конфлікту (зовнішнього).
--	--

Групою з аналізу ризиків на планеті запропоновано близький до індексу кращого життя [76] та української методики [60] *індекс безпеки Землі* [77].

Індекс безпеки енергетичного ризику [78], призначений для сприяння кращому розумінню глобальних енергетичних ринків. *Глобальний індекс*

оборони та безпеки через зміну клімату (The Global Security Defense Index on Climate Change), має ще більше, хоча й непряме військове спрямування. За результатами минулого року, визначається, що близько 70% країн світу визначають, що зміна клімату є проблемою національної безпеки [79]. Майже всі країни, які мають військове планування, вважають гуманітарну допомогу і ліквідацію наслідків стихійних лих одним з обов'язків своїх збройних сил.

В [80] розглядаються питання могутності США на основі *індексу стратегічної безпеки*, що аналізується за трьома розділами: загрози; глобальне операційне середовище та могутність збройних сил США. Проводиться аналіз того, що відноситься або не відноситься до завдань національної безпеки, а також відповідності цим завданням дій зі сторони урядових установ. Разом з традиційними окремо розглядаються фактори безпеки території, до якої відносять безпеку аеропортів та портів, кордонів, безпеку на транспорті, спричинені імміграцією фактори тощо. Зазначається, що Сполучені Штати протягом десятиліть пробували відповісти на питання що таке є «офіційна стратегія національної безпеки» (СНБ), але «подібні офіційні документи мають погану репутацію. Вони швидше виглядають як вправи в сфері зв'язків з громадськістю, ніж як надійні цілі для стратегічного планування. СНБ повинна мати ясні, досяжні цілі, які до того ж доповнюють одна одну».

Німецьким Інститутом глобальних та територіальних досліджень розроблено *індекс національної безпеки (NSI)*, який будується як композитний індекс з декількох субіндексів та індикаторів [81]. Індекс *NSI* робить акцент на технологічних і наукових можливостях, які не слід оцінювати тільки за кількісними показниками. «Не кількість вчених та інженерів, а їх якість і продуктивність дають внесок в національні почини».

Також відмічається, що цей індекс є варіантом *індексу комплексної могутності* (Comprehensive National Power - *CNP*), розробленого Китайським інститутом сучасних міжнародних відносин [82], а також, що національна безпека країни забезпечується не стільки її збройними силами, скільки її

комплексною могутністю. Індекс **CNP** (табл. 1.8) відображає загальну суму сил, якими володіє країна для виживання і розвитку як суверенна держава.

Таблиця 1.8

Індекс комплексної могутності **CNP**

Тип ресурсів	Середня вага	Індикатор	Середня вага по індикаторах
Економічні ресурси	0.2	ВВП (паритет купівельної спроможності)	1.0
Людський капітал	0.1	А. Працездатне населення у віці 15-65	
		В. Середній людський капітал. Кількість років, витрачених на навчання	
		С. Загальний людський капітал, $C=A*B$	1.0
Природні ресурси	0.1	Роялті та ліцензійні платежі (надходження) за виробництво електрики	0.25
		Комерційне використання енергоресурсів	0.25
		Посівні площі сільськогосподарських культур	0.25
		Витрати свіжої води	0.25
Ресурси капіталу	0.1	Валові внутрішні інвестиції	0.4
		Ринкова величина капіталу	0.3
		Чисті прямі іноземні інвестиції	0.3
Технологічні ресурси та ресурси знань	0.2	Кількість персональних комп'ютерів	0.2
		Користувачі Інтернету	0.2
		Патентні заявки, подані жителями-резидентами	0.2
		Науково-технічні журнальні статті	0.2
		Витрати на науково-дослідні розробки	0.2
Урядові ресурси	0.1	Витрати центрального уряду	1.0
Військові	0.1	Військовослужбовці	0.4

ресурси		Військові витрати	0.6
Міжнародні ресурси	0.1	Експорт товарів і послуг	0.3
		Імпорт товарів і послуг	0.3
		Роялті та ліцензійні платежі, надходження	0.2
		Роялті та ліцензійні платежі, сплата	0.2

В [83], що є практично копією статті [82], додатково розглядається «м'яка влада» (soft power), та зазначається, що раніше сила примусу багато в чому реалізовувалася через військову потужність. Зараз влада реалізується за допомогою таких нематеріальних чинників як культура, цінності та інститути (засоби масової інформації, церкви, школи та ін.). В інформаційному суспільстві потужність таких засобів стає майже настільки ж важливою, як і влада прямого примусу. «М'яка влада - є здатністю отримати те, чого ви хочете за рахунок переконання інших, які адаптуються до ваших цілей. Вказується, що для Китаю «м'яка влада» відображається індексом CNP, тобто глибиною потенціалу і впливу на міжнародній арені. «М'яка влада» ґрунтується й на традиційних засобах забезпечення могутності країни.

1.4. Передумови системи індикаторів рівня національного розвитку

Розглянуті різнобічні методи індикативного аналізу процесів сталого розвитку та забезпечення національної безпеки або, у сукупності, процесів національного розвитку, істотно відрізняються як постановками вихідних завдань, так і засобами їх вирішення. Проте, більшість з них має вигляд процедур опису та аналізу взаємозв'язаних даних щодо вихідної системи, поєднуючи економічні, екологічні та соціальні оцінки, які зіставляються окремій складовій національного розвитку, наприклад, соціальній, яка не може не характеризуватися еколого-економічними та іншими показниками.

З іншої сторони, для повноти та коректності аналізу ці взаємозалежності мають бути узгоджені та впорядковані за строками, важливістю тощо. Одним з

конструктивних підходів до вирішення цієї задачі є визначення переліку всіх різноманітних ресурсів системи та дій, що відбуваються з ними внаслідок діяльності учасників системи та зовнішніх впливів на неї. Такий підхід широко використовується й в міжнародній практиці, хоча не завжди стосується саме всіх характеристик системи та здебільшого має статичний вигляд,, відображаючи результати, зокрема, щорічного оцінювання необхідної ситуації або проблеми.

В нашому випадку, що, насамперед, характеризується необхідністю визначити не тільки оцінку поточного рівня розвитку або національної безпеки, а й певні стратегії розвитку системи, крім таких статичних оцінок, які в достатньо повному обсязі теж відсутні в національній практиці, потрібні й характеристики потенційної динаміки системи внаслідок різних варіантів її розвитку.

Далі за основу аналізу й приймається вихідний ресурсний потенціал - тобто основа могутності держави, її матеріальних та духовних можливостей для досягнення геополітичних цілей, реалізації національних інтересів. Сукупність ресурсів та дій, що усувають або взагалі зупиняють загрози або негативні для цих інтересів процеси. якраз і визначається фахівцями як фактори забезпечення національної безпеки,

В розглянутій літературі (див., зокрема, [84 – 88]), аналіз використання ресурсів здебільшого розглядається в межах суто економічних постановок, з урахуванням й соціальних, природних та інших ресурсів. Системного розгляду сукупності різноманітних ресурсів з точки зору їх впливу на розвиток всіх факторів національної або регіональної системи, що робиться в розглянутих вище методах аналізу проблем сталого розвитку та складових національної безпеки, загалом немає. Водночас, економічні ресурси підрозділяються на матеріальні - сировина й капітал, і на людські ресурси - праця й підприємницька здатність. Всі ці ресурси є факторами виробництва [84].

В [89 - 91] проводиться аналіз ресурсного стану України за категоріями мінерально-сировинні, кліматичні, земельні, біотичні та рекреаційні ресурси.

Зокрема, в [91] вказується, що Україна, займаючи лише 0,4 % території світу, маючи 0,8 % кількості населення, може добувати близько 5% загальносвітових мінерально-сировинних ресурсів. За окремими показниками Україна значно випереджає багато держав - добуває 25% марганцевих, 10% залізних руд. По запасах окремих природних ресурсів Україна займає провідне місце в Європі [91]:

- по кількості орних земель 1 місце;
- по запасах залізної і марганцевої руди і сірки ... 1 місце;
- по запасах кам'яного вугілля 3 місце;
- по запасах кам'яної і калійної солі 4 місце;
- по запасах природного газу 5 місце.

В [92] в межах соціально-демографічного аналізу розглядаються освітні (знання, навички та здатності їх застосовувати), соціальні (включення індивіда в соціальні мережі), владні (місце індивіда в посадовій ієрархії) та економічні (поточні доходи, заощадження в різних формах) ресурси. З точки зору раціонального використання ресурсів слід виділити статтю у Вікіпедії [93] та роботу [94], де пропонується багатофакторна модель використання трудових ресурсів як фактора соціально-економічного розвитку. Зокрема, принципи раціонального природокористування включають [93]:

- «нульовий рівень» споживання природних ресурсів;
- відповідність антропогенного навантаження природно-ресурсному потенціалові регіону;
- збереження просторової цілісності природних систем;
- збереження природно обумовленого кругообігу речовин;
- погодження виробничого і природного ритмів;
- пріоритетність екологічної оптимальності при визначенні економічної ефективності природокористування

Для досягнення стану усталеного (екологічно збалансованого) розвитку необхідна низка передумов:

- політична система, здатна забезпечити участь широкого кола громадянськості у прийнятті рішень;
- економічна система, що могла б забезпечити розширене виробництво та технічний прогрес на власній міцній базі;
- соціальна система, здатна забезпечити зняття напружень, що виникають за умов негармонійного економічного розвитку;
- система ефективного виробництва, зорієнтованого на збереження еколого-ресурсної бази;
- технологічна система, яка могла б стимулювати постійний пошук нових рішень;
- міжнародна система, що сприяла б усталеності торговельних та фінансових зв'язків.

В [94] вводяться наступні показники, що описують робочу силу на регіональних ринках праці:

- валовий регіональний продукт у розрахунку на одну особу, грн. – x_1 ,
- прямі іноземні інвестиції на одну особу, дол. США – x_2 ,
- інвестиції в основний капітал на одну особу, дол. США – x_3 ,
- введено в експлуатацію квадратних метрів житла, м² – x_4 ,
- роздрібний товарообіг підприємств на одну особу, грн. – x_5 ,
- обсяг експорту товарів на одну особу, грн. – x_6 ,
- коефіцієнт народжуваності – x_7 ,
- коефіцієнт смертності – x_8 ,
- чисельність населення, тис. осіб – x_9 ,
- забезпеченість лікарняними ліжками, ліжок на 1000 населення – x_{10} ,
- чисельність населення працездатного віку, осіб – x_{11} ,
- прибулих з інших країн, осіб на 100 тис. населення – x_{12} ,
- вибулих в інші країни, осіб на 100 тис. населення – x_{13} ,
- прибулих з інших регіонів країни, осіб на 100 тис. населення – x_{14} ,
- вибулих в інші регіони країни, осіб на 100 тис. населення – x_{15} ,

- доходи населення, грн. на одну особу – x_{16} ,
- витрати населення, грн. на одну особу – x_{17} ,
- середньомісячна заробітна плата, грн. – x_{18} .

Сформульована задача виявлення зв'язку між валовим регіональним продуктом та параметрами його трудоресурсного забезпечення у вигляді економетричної моделі: $x_1 = x_2^{a2} * x_3^{a3} * x_5^{a5} * x_6^{a6} * x_{10}^{a10} * (x_{11} / x_9)^{a9} * x_{14}^{a14} * x_{18}^{a18}$ з невідомими константами $a2, a3, a5, a6, a9, a10, a14, a18$. Із застосуванням методу найменших квадратів та інших засобів встановлено значення вагових коефіцієнтів. Зокрема, одержано, що за пріоритетом впливу на зміну валового регіонального продукту перше місце належить відношенню чисельності населення працездатного віку до загальної кількості населення, друге – обсягу експорту товарів, третє – роздрібному товарообігу, четверте – кількості прибулих з інших регіонів, п'яте – середньомісячній заробітній платі, шосте – забезпеченість лікарняними ліжками, сьоме – інвестування в основний капітал, восьме – обсяг прямих іноземних інвестицій. Проте співвідношення, що відображає модель, як і залучені показники, виглядають недостатніми для вичерпного опису та викликають інші питання.

Таким чином, розглянуті в попередньому розділі методи індикативного опису та аналізу ресурсів виглядають більш системними та обґрунтованими. Саме їх й будемо використовувати як базис для формування переліку ресурсів, необхідного для повного опису даних, необхідних для вирішення завдань аналізу процесів збалансованого національного розвитку. При цьому будемо виходити з наступних факторів.

1. Необхідні для забезпечення процесів національного розвитку ресурси мають відображати всі його фактори та включати характеристики наступних складових сукупних та індивідуальних ресурсів:
 1. природно-кліматичні;
 2. соціально-демографічні;
 3. інформаційно-комунікаційні;
 4. фінансово-економічні;

5. науково-технологічні;
 6. державні ресурси;
 7. інтелектуальні, морально-етичні та інші фактори, що відображають норми та традиції використання ресурсів, життєдіяльності суспільства тощо.
2. Опис ресурсів є оцінкою стану життєдіяльності суспільства, для опису та аналізу її тенденцій, впливів та загроз використовуються засоби, які не відносяться до переліку ресурсів.
 3. В залежності від виду, вихідних завдань, ресурси розглядаються, насамперед, на регіональному, а також на національному рівнях.
 4. Перелік ресурсів має ґрунтуватися на ефективно досяжній, регулярній та достовірній інформації, бути інформативним, тобто ефективно забезпечувати необхідні для вихідної задачі дані при мінімумі показників.
 5. Кожен з ресурсів описується незалежною від інших ресурсів величиною, тобто не є певним відношенням, коефіцієнтом та іншим показником, наприклад не є традиційною величиною ВВП на душу населення, яка є результатом розрахунків.

Крім цього, ресурси характеризуються їх взаємовпливом, правилами та нормами використання; критичним рівнем та іншими показниками та вербальними визначеннями. В літературі з наведених вище категорій ресурсів в різних моделях їх аналізу традиційно розглядаються тільки природні ресурси [95 – 98]. Особлива увага приділяється соціально-економічній оцінці природних ресурсів. В [95], як в багатьох інших роботах, проводиться аналіз підходів до її визначення. Виділяються витратний, витратно-ресурсний, результативний, відновлювальний, кадастровий та інші підходи та вказується, що через слабкість необхідної нормативно-методичної бази неможливо враховувати природні ресурси в складі національного багатства країни разом з вартістю основних виробничих фондів, будинків і споруд.

Витратний підхід ґрунтується на визначенні загальної сукупності всіх витрат праці на освоєння, розвідку, залучення в господарський обіг, кількісне та якісне поновлення, а також на охорону різних видів природних ресурсів. При вартісно-ресурсному підході при визначенні вартості ресурсу поєднуються витрати на його освоєння та дохід від використання, що робить соціально-економічну оцінку природного ресурсу вищою.

В межах результативного підходу вартість ресурсу є грошовим виразом вартості первинної продукції, одержаної від його експлуатації, або різницею між отриманим доходом і поточними витратами. Недоліками підходу є те, що не для будь-якого природного ресурсу можна визначити вартість первинної продукції; дохід від використання ресурсу може бути як прямим, так і непрямим, що дуже складно оцінити. Ресурс, що не використовується, відповідно до цього підходу не має вартості, хоча може бути затребуваний у майбутньому.

В межах відтворювального підходу сукупність природних ресурсів на певній території та стан навколишнього середовища розглядаються як відправний рівень. Використання природного ресурсу повинне передбачати його відновлення в колишній якості та кількості, або компенсацію з урахуванням непогіршення якості навколишнього середовища. Вартість природного ресурсу в цьому випадку визначається як сукупність витрат, необхідних для відтворення або компенсації втрат ресурсу. Однак підхід може привести до завищених оцінок, що відображається в його застосуванні тільки для аналізу збереження біорізноманіття, рідких видів та територій, що охороняються.

Крім зазначених, використовуються й інші підходи, наприклад: оцінка ресурсу на основі його ринкової вартості, що визначається результатами аукціонів, на основі готовності населення платити за користування певними природними ресурсами, стягнень за нанесений збиток, через визначення ефекту від лісонасадження та збереження рослинного покриву, через продаж квот на викиди забруднюючих речовин та ін.

В [95] вказується, що економічна оцінка природних ресурсів має ґрунтуватися на різних факторах та методах оцінювання. Зупинимося на них детальніше.

Насамперед, при оцінці природних ресурсів необхідно враховувати оцінки їх кількості та якості, а також.

1) доступність ресурсу (можливість добування, глибина залягання, прийнятний рівень витрат);

2) якість ресурсу (наявність додаткових домішок);

3) кількісне співвідношення між:

- невідомими, але передбачуваними ресурсами (Н);
- оціненими потенційними (П);
- реальними розвіданими (Р);
- експлуатаційними (Е) запасами (зазвичай $H > П > Р > Е$).

В основі економічної оцінки природних ресурсів закладається концепція «готовності платити», відповідно до якої вартість певного екологічного блага включає ринкову вартість і додаткову вигоду споживача, а саме використовуються методи, засновані на:

1) ринковій оцінці;

2) ренті;

3) витратному підході;

4) альтернативній вартості;

5) загальній економічній цінності.

1. При ринковій оцінці природних ресурсів ціна будується на співвідношенні ринкового попиту та пропозиції, без обліку зовнішніх витрат суспільства. Ціна ресурсу занижена в порівнянні з дійсними витратами.

2. Рентний підхід заснований на концепції унікальності та обмеженості природного ресурсу. Використовується, зокрема, при оцінці земельних ресурсів: $P = R/r$, де P - ціна природного ресурсу; R - величина річної ренти; r - коефіцієнт дисконтування.

3. При витратному підході базою для розрахунку ціни природного ресурсу є витрати, пов'язані з підготовкою, використанням і відновленням ресурсу. Витратний підхід застосовується для оцінки вартості відтворення природного ресурсу.

Вартість відтворення включає потенційні витрати, необхідні для заміщення ушкодженого природного ресурсу подібним. До недоліків цього підходу відносять встановлення цін без врахування кон'юнктури ринку та те, що ціна якіснішого природного ресурсу виявляється нижче, ніж гіршого, тому що потрібно менше витрат для його одержання та відновлення.

4. Концепція альтернативної вартості дозволяє оцінити природний об'єкт, що має занижену ринкову вартість, за допомогою розрахунку упущеної вигоди, яку можна було б одержати при його використанні в інших цілях (наприклад, альтернативна вартість заповідника - неодержані прибутки від реалізації деревини, вилову тварин та ін.).

Як комплексний підхід до оцінки природи застосовується концепція загальної економічної цінності. При її використанні враховуються ресурсні та асиміляційні (відбудовні) функції природного середовища.

5. Загальна економічна цінність природного об'єкта включає:

1) вартість використання, яка складається з:

- прямої вартості використання;
- непрямої вартості використання;
- вартості відкладеної альтернативи;

2) вартість невикористання (вартість існування).

Вартість використання характеризує споживчу вартість природного об'єкта. Пряма вартість використання - безпосередні! прибутки, одержані при експлуатації природного об'єкта або споживання природного ресурсу. Непряма вартість використання — прибутки від використання природного об'єкта, що виникають у глобальному масштабі (наприклад, формування клімату на планеті, водорегулювальні функції). Вартість відкладеної альтернативи - вартість консервації природного ресурсу для майбутнього

використання. Оцінюється як сума прямої та непрямой вартості використання. Вартість невикористання - вартість існування природного об'єкта як самого по собі, оцінка рекреаційної здатності природного середовища. До цього слід додати врахування синергетичного ефекту від збереження чи знешкодження ресурсу.

Певним чином це робиться в межах кадастрового підходу, який базується на інформації про конкретний вид природного ресурсу, включаючи його детальні характеристики. За даними кадастрів, на які розбиваються природні ресурси, повинні визначатися умови одержання найвищого чистого доходу та найнижчих витрат з освоєння, використання, відтворення та охороні даного виду ресурсів.

Технічно економічна оцінка ресурсів може бути визначена на основі суми їх корисних ефектів по кожному напрямку використання. Якщо визначення збитку від забруднення одиницею конкретного виду шкідливої речовини є важким, то можуть застосовуватися питомі витрати на скорочення викидів цих речовин. Водоохоронна функція природних ресурсів (звичайно відноситься до лісу) полягає в збільшенні сумарного водостоку за рахунок зниження випару дощової води. Економічна оцінка цієї функції природних ресурсів може провадитися по доходу, одержаному в результаті додаткового водостоку. Протиерозійна функція зв'язана зі зниженням вітрової та водної ерозії ґрунту, отже, з підвищенням продуктивності сільськогосподарських угідь. Дана функція може оцінюватися по одержаному в зв'язку з цим доходом. Експлуатаційна та захисна цінність лісових ресурсів визначається виходячи з сумарного рентного доходу, одержаного в результаті використання лісового фонду:.

Близький підхід використовується в [98], де зазначається, що при вивченні ефективності використання бюджетних коштів необхідно оцінити соціально-економічну ефективність, а найбільш розробленим в цій сфері є застосування в охороні здоров'я. Оцінка робиться на 4 рівнях – медична, структурна, соціальна та економічна ефективність. Серед методів оцінки виділяється метод

«витрати – корисність», де для визначення єдиного показника для різнорідних характеристик застосовують негрошові оцінки, наприклад, стану пацієнта привласнюють коефіцієнти корисності від 0 (смерть) до 1 (повністю здоровий). Тобто, як і в кадастровому підході, використовуються абстрактні шкали, задані на реальних характеристиках об'єкта.

Виходячи з наведених передумов, сформуємо попередній перелік ресурсів, що характеризують (статичний) стан національного розвитку.

Висновки

1. В практиці індикативного аналізу процесів національного розвитку частіше використовується індикаторно-індексний підхід, який дозволяє узгодити різнобічні за властивостями об'єкти та процеси, які характеризують систему. Використовуються як системи окремих індикаторів, так і композитні індекси, що об'єднують такі базові індикатори, при чому такі об'єднання обґрунтовуються вихідною постановкою завдань, а також методами нормалізації та обчислення індексів. У випадку достатньо повних систем оцінювання вихідні дані складаються з опису необхідних ресурсів, природних, економічних, соціальних, в деяких випадках робляться спроби аналізу впливу, культурних, ментальних та інших норм, притаманних суспільству.

2. У вітчизняних дослідженнях, особливо, з оцінки рівня національної безпеки в основному розглядаються її окремі складові, опис яких не конкретизується у вигляді системи індикаторів всіх факторів національної безпеки. Поширені методи аналізу, наприклад, економічної безпеки з включенням до них її екологічної, соціальної та інших складових.

3. Таким чином, на сьогодні в Україні немає достатньо повного підходу до аналізу проблеми оцінки рівня національної безпеки, аналізу процесів національного розвитку, включаючи й завдання з забезпечення його сталості.

4. Судячи з проведеного аналізу як основа для такого підходу пропонується визначити певну вихідну систему індикаторів, яка відображає

всі статичні та динамічні фактори розвитку, та, на основі якої можуть бути розроблені необхідні моделі, методи та засоби аналізу. Виходячи з викладеного, створена система індикаторів повинна:

- відображати різнобічні ресурси, наявні в системі, яка представляє певний регіон країни;
- дозволити розмежувати різні складові та фактори життєдіяльності суспільства при їх описі за допомогою індикаторів;
- визначати відповідні індикатори з урахуванням властивостей ресурсів, які вони представляють;
- враховувати важливість або вагу різних ресурсів та їх властивостей;
- бути інформативною при мінімумі показників та відображати елементарні вихідні дані або якісні оцінки, які не є результатом певних складних оцінок, що необхідно для адекватного відображення системи і не порушує її цілісність, наприклад, індикатор «ВВП на душу населення» не може бути базовим індикатором, оскільки є результатом ділення двох інших базових індикаторів, один з яких є сумою ВВП по регіонах країни.

Таким чином, за основу побудови системи базових індикаторів, за допомогою яких надалі будуть формуватися різні композитні індекси стану процесів національного розвитку, визначається перелік наявних (в тому числі залучених) ресурсів регіональної системи. Цей перелік має враховувати властивості ресурсів, їх важливість та надавати можливості порівняльного аналізу різнобічних за природою ресурсів. На сьогодні в літературі та на практиці, окрім, мабуть, індексу CNP [82, 83], відповідної системи індикаторів та методів її формування та аналізу не застосовується.

РОЗДІЛ 2. ДЕСКРИПТИВНІ МОДЕЛІ ОЦІНКИ СТАНУ РЕСУРСІВ

Виходячи зі зроблених вище висновків, в цій главі розглядається підхід до формування та попереднього аналізу базисних індикаторів наявних на регіональному та державному рівні ресурсів. При цьому враховуються такі фактори при визначенні відповідного переліку.

По-перше, велика кількість різнобічних ресурсів «змішує» та усереднює окремі, визначені для кожного з ресурсів якісні оцінки, по-друге, якісні оцінки кожного з ресурсів залежать від інших ресурсів та їх оцінок, тобто, певним чином, легше, простіше та надійніше оцінити групу однакових ресурсів, по-третє, визначення якісних оцінок кожного з ресурсів окремо потребує іноді подвійної роботи різних експертів та узгодження їх оцінок, що теж не сприяє швидкості обробки даних, хоча не сильно впливає на якість одержаних результатів.

Також необхідно ввести та відокремити кількісні та якісні оцінки по групах ресурсах, що надає ті ж переваги з швидкості їх обробки, особливо це важливо в разі зміни переліку індикаторів, їх модифікації, що буде необхідним в перспективі. Досвід зміни систем індикаторів широко представлений і в міжнародній практиці. Такі зміни, наприклад, обґрунтовуються самим розвитком суспільства, зокрема, ключові індикатори в аналізі рівня поширення інформаційних технологій - кількість користувачів мобільного зв'язку та Інтернет. При постійному зростанні ця кількість в Україні в першому випадку вже перевищила чисельність населення, а в другому – його половину. Тобто, перший з цих індикаторів вже втратив інформативність, а другий – наближається до цього, враховуючи кількість дорослого населення.

Нижче, з урахуванням розглянутих вище систем індикаторів, інтегральних індексів та підходів до їх формування, наводиться попередній перелік індикаторів, що характеризує стан розвитку країни. Введені індикатори утворюють основу для побудови дескриптивних моделей опису та оцінки регіональних ресурсів. При цьому враховувалися інші обставини, зокрема,

відповідність індикаторів національній специфіці. Міжнародні системи розраховані на порівняння різних країн, це іноді робить індикатори неінформативними, наприклад, показник чисельності населення, що проживає в домогосподарствах з покращеними санітарно-гігієнічними умовами (в Україні він дорівнює 98,9% [99]).

Будемо виходити зі скороченого в порівнянні з наведеним в р. 1.4, переліку категорій ресурсів, включаючи до них тільки ключові ресурси розвитку суспільства:

1. природні;
2. соціальні;
3. економічні;
4. урядові (в узагальненому вигляді).

Ці чотири категорії ресурсів розглядаються на регіональному рівні, при цьому величина кожного з ресурсів в регіоні є відношенням (часткою) до всього обсягу цього ресурсу по країні. Це дозволяє порівнювати різні за природою ресурси.

Будемо визначати крім категорій $l, l=1,...,4$, види ресурсів k та позначати їх порівняльний по регіонах країни n обсяг через $r_{n,l,k}$, виконується

$$0 \leq r_{n,l,k} \leq 1, \sum_{n=1}^{25} r_{n,l,k} = 1,$$

Індикатори та їх агреговані значення вводяться за допомогою наступних таблиць.

2.1. Модель стану природних ресурсів

Виходячи з необхідної для аналізу інформації, в якості її початкових джерел обрано Держстат та Мінприроди України. На сайті останнього представлена найбільш повна інформація щодо екологічного стану регіонів країни [100]. Незважаючи на їх неповноту та відмінності в наданні даних, відповідні екологічні паспорти є найбільш систематизованим, а головне,

державним, джерелом екологічної інформації. Крім зазначених, вихідних джерел можуть бути використані дані й з інших джерел.

Таблиця 2.1

Індикатори та агрегати – природні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Земельні ресурси (вид 1 категорії 1 – «природні ресурси»)	$Aq_{1,1}$
<i>Площа</i>	$r_{1,1,1}$
<i>Землі в природному стані</i>	
Ліси і інші лісовкриті площі	$r_{1,1,2}$
Заповідні землі, заказники, парки, сади тощо	$r_{1,1,3}$
Непридатні для використання в сільському господарстві землі, можливі для лісорозведення	$r_{1,1,4}$
<i>Площа територій, покритих поверхневими водами</i>	$r_{1,1,5}$
<i>Землі господарювання</i>	
Сільськогосподарські угіддя	$r_{1,1,6}$
Забудовані землі	$r_{1,1,7}$
Площа військових об'єктів	$r_{1,1,8}$
Площа оборонних об'єктів	$r_{1,1,9}$
Площа небезпечних об'єктів, об'єктів-заручників	$r_{1,1,10}$
Площа зруйнованих та небезпечних об'єктів та територій внаслідок військових конфліктів, терактів	$r_{1,1,11}$
Площа родовищ горючих корисних копалин	$r_{1,1,12}$
Площа родовищ металевих корисних копалин	$r_{1,1,13}$
Площа родовищ неметалевих корисних копалин	$r_{1,1,14}$
Відкриті землі без або з незначним рослинним покривом	$r_{1,1,15}$
<i>Непридатні для використання або забруднені землі</i>	
Площа відвалів родовищ горючих корисних копалин	$r_{1,1,16}$
Площа відвалів родовищ металевих корисних копалин	$r_{1,1,17}$
Площа відвалів родовищ неметалевих корисних копалин	$r_{1,1,18}$
Площа забруднення, в тому числі для організованого складування твердих побутових відходів	$r_{1,1,19}$
Площі складів, непридатних та заборонених до використання	$r_{1,1,20}$
Площа місць неорганізованого складування відходів	$r_{1,1,21}$
Критичні землі	$r_{1,1,22}$
Відкриті заболочені землі	$r_{1,1,23}$
Інші землі	$r_{1,1,24}$

Площа поширення зсувів	$r_{1,1,25}$
Площа поширення підтоплення	$r_{1,1,26}$
Корисні копалини (вид 2 категорії 1)	$Aq_{1,2}$
Обсяг горючих копалин	$r_{1,2,1}$
Обсяг металевих копалин	$r_{1,2,2}$
Обсяг неметалевих копалин	$r_{1,2,3}$
Водні ресурси	$Aq_{1,3}$
Обсяг наявної води:	
поверхневої	$r_{1,3,1}$
підземної	$r_{1,3,2}$
Обсяг забраної води:	
поверхневої	$r_{1,3,3}$
підземної	$r_{1,3,4}$
Скинуто зворотних вод за всіма категоріями очищення:	
у поверхневій водній об'єкти	$r_{1,3,5}$
у накопичувачі та на поля фільтрації	$r_{1,3,6}$
у підземні горизонти	$r_{1,3,7}$
Скинуто забруднюючих речовин	$r_{1,3,8}$
Потужність споруд очищення води	$r_{1,3,9}$
Атмосфера	$Aq_{1,4}$
Викиди забруднюючих речовин в повітря	$r_{1,4,1}$
Парникові гази, CO ₂ - еквівалент	$r_{1,4,2}$
Лісові ресурси	$Aq_{1,5}$
Загальний запас деревини	$r_{1,5,1}$
Лісовідновлення та створення захисних насаджень, в тому числі лісовідновні та санітарні рубки	$r_{1,5,2}$
Загибель лісових насаджень внаслідок погодних умов, пожеж, хвороб, шкідників, засмічення	$r_{1,5,3}$
Тваринний та рослинний світ	$Aq_{1,6}$
Чисельність по видах флори	$r_{1,6,1}$
Чисельність по видах флори, занесених до національних та міжнародних охоронних документів	$r_{1,6,2}$
Чисельність по видах фауни	$r_{1,6,3}$
Чисельність по видах фауни, занесених до національних та міжнародних охоронних документів	$r_{1,6,4}$
Чисельність основних видів мисливських тварин	$r_{1,6,5}$
Відходи та небезпечні хімічні речовини	$Aq_{1,7}$
Виробничі відходи:	
Накопичено	$r_{1,7,1}$
Використано	$r_{1,7,2}$
Знищено	$r_{1,7,3}$
Небезпечні хімічні речовини (по категоріях):	
Накопичено	$r_{1,7,4}$

Використано	$r_{1,7,5}$
Знищено	$r_{1,7,6}$
Тверді побутові відходи:	
Накопичено	$r_{1,7,6}$
Використано	$r_{1,7,7}$
Знищено	$r_{1,7,8}$
Потужність засобів з переробки відходів	$r_{1,7,9}$
Фінансування заходів з реновації	$Aq_{1,8}$
земельних ресурсів	$r_{1,8,1}$
надр	$r_{1,8,2}$
лісових ресурсів	$r_{1,8,3}$
флори та фауни	$r_{1,8,4}$
зі зменшення викидів у водні ресурси	$r_{1,8,5}$
зі знешкодження та переробки відходів	$r_{1,8,6}$
зі зменшення викидів в атмосферу	$r_{1,8,7}$

В таблиці 2/1 та далі, якщо це не викликає плутанини, опускається індекс регіону n /

Агреговані оцінки (агрегати) ресурсів визначатимемо за допомогою наступних величин:

$$a_{1,1,1} = (r_{1,1,2} + r_{1,1,3} + r_{1,1,4}) / r_{1,1,1},$$

$$a_{1,1,2} = (r_{1,1,6} + \dots + r_{1,1,24}) / ((r_{1,1,1} - r_{1,1,5}) * (1 - r_{1,1,25}) * (1 - r_{1,1,26})),$$

$$A_{1,1} = a_{1,1,1} * (1 - a_{1,1,2}),$$

$a_{1,1,1}$ вказує відношення земель в природному стані до їх загальної площі. $a_{1,1,2}$ – відношення всіх інших земель з поправками на потенційні зсуви та підтоплення до загальної площі без врахування території поверхневих вод.

Стан земельних ресурсів – співвідношення земель в природному стані з урахуванням виснаженості всієї території до їх загальної площі й виражає агрегат $A_{1,1}$, який приймає більше значення в разі кращого стану, $0 \leq A_{1,1} \leq 1$.

Будемо зіставляти ресурсу $r_{l,k}$ (виду k , що відноситься до категорії l), а точніше його агрегованій оцінці $A_{l,k}$ якісну оцінку $q_{l,k,m}(A_{l,k})$ його властивостей.

Будемо розглядати сукупну кількісну оцінку ресурсу та його якісну оцінку у вигляді певного агрегату $A_{l,k}$, який виражається через $r_{l,k}$ та набір елементарних якісних оцінок $q_{l,k,m}(A_{l,k})$ m -тої властивості виду ресурсів k та їх категорії l .

Будемо вважати, що кожна з величин $q_{l,k,m}(A_{l,k})$, яка відображає якісну оцінку m -тої властивості ресурсу, яка приймає значення від 0 до 4 в залежності від якості виду ресурсів. Якщо ресурс позитивний, то 0 відповідатиме знищенню, 1 - частковому знищенню, 2 – нейтральному становищу, 3 – частковому відновленню, 4 – повному відновленню, якщо, навпаки, ресурс є негативним, наприклад, відходи, приймається протилежний порядок оцінок. При цьому, якщо порівняльні оцінки ресурсів $r_{l,k}$ відображають їх об'єктивні характеристики в межах держави, то якісні оцінки $q(A_{l,k})$ дозволяють відобразити специфічні властивості ресурсів в межах конкретного регіону.

Зокрема, приймемо наступний перелік якісних оцінок для видів земельних ресурсів (категорія 1 та вид 1 природних ресурсів):

- $q_{1,1,1}(A_{1,1})$ – доступність;
- $q_{1,1,2}(A_{1,1})$ – стабільність;
- $q_{1,1,3}(A_{1,1})$ – самостійне відновлення;
- $q_{1,1,4}(A_{1,1})$ – якість до використання;
- $q_{1,1,5}(A_{1,1})$ – якість після використання та відновлення;
- $q_{1,1,6}(A_{1,1})$ – вартість (оцінка її рівня);
- $q_{1,1,7}(A_{1,1}) - q_{1,1,13}(A_{1,1})$, – тиск (рівень руйнування або відновлення) всіх категорій ресурсів (систем) у відношенні до даного виду ресурсів, також враховується вплив використання тієї ж самої категорії ресурсів, наприклад, стан земель внаслідок меліорації;
- $q_{1,1,14}(A_{1,1}) - q_{1,1,17}(A_{1,1})$, – необхідність виду ресурсів k , $k \leftrightarrow l_k$, для існування інших категорій ресурсів l_k (не враховується вихідна категорія ресурсів);
- $q_{1,1,18}(A_{1,1})$ – потенціал використання;
- $q_{1,1,19}(A_{1,1})$ – потенціал відновлення.

За такою побудовою цей перелік властивостей може коригуватися незалежно від величин обсягів ресурсів r .

З урахуванням кількості (19 показників) властивостей та максимального значення якісних оцінок (дорівнює 4) для агрегату $A_{1,1}$ введемо оцінку

$$q(A_{1,1}) = \frac{1}{76} \sum_{p=1}^{19} q_{1,1,p}(A_{1,1}), \quad (2.1)$$

де $q_{1,1,p}(A_{1,1})$ – оцінка p -тої властивості $A_{1,1}$.

На основі (2.1) сформуємо сукупну агреговану оцінку відносного обсягу та якості ресурсу виду 1 категорії 1 –

$$Aq_{1,1} = A_{1,1} * q(A_{1,1}), \quad (2.2)$$

$Aq_{1,1}$ приймає значення від 0 до 1, його більше значення відповідає кращому стану ресурсів.

Наступний агрегат -

$$A_{1,2} = (r_{1,2,1} + r_{1,2,2} + r_{1,2,3})/3, \quad 0 \leq A_{1,2} \leq 1, -$$

відображає середнє значення відносних обсягів всіх копалин регіону, що дає оцінку забезпеченості регіону такими ресурсами.

Перелік властивостей виду 2 та категорії 1 природних ресурсів – корисні копалини:

- $q_{1,2,1}(A_{1,2})$ – доступність;
- $q_{1,2,2}(A_{1,2})$ – стабільність;
- $q_{1,2,3}(A_{1,2})$ – якість до використання;
- $q_{1,2,4}(A_{1,2})$ – вартість (оцінка її рівня);
- $q_{1,2,5}(A_{1,2}) - q_{1,2,11}(A_{1,2})$, – тиск (рівень руйнування або відновлення) всіх 7 категорій ресурсів (систем) у відношенні до даного виду ресурсів, також враховується вплив використання тієї ж самої категорії ресурсів;
- $q_{1,2,12}(A_{1,2}) - q_{1,2,17}(A_{1,2})$, – необхідність виду ресурсів k , $k \leftrightarrow l_k$, для існування інших категорій ресурсів l_k (не враховується та ж категорія ресурсів);
- $q_{1,2,18}(A_{1,2})$ – потенціал використання.

Як і в (2.1) – (2.2), введемо сукупну оцінку

$$Aq_{1,2} = A_{1,2} * q(A_{1,2}), \quad q(A_{1,2}) = \frac{1}{72} \sum_{p=1}^{18} q_{1,2,p}(A_{1,2}),$$

$0 \leq Aq_{1,2} \leq 1$, більше значення $Aq_{1,2}$ відповідає кращому стану.

Для водних ресурсів (вид 3, категорія 1), визначаються аналогічні (2.1) – (2.2) властивості та оцінки, тобто з урахуванням зміни позначень маємо

$$a_{1,3,1}=r_{1,3,1}+r_{1,3,2}, \quad a_{1,3,2}=r_{1,3,3}+r_{1,3,4}, \quad a_{1,3,3}=r_{1,3,5}+r_{1,3,6}+r_{1,3,7},$$

$$A_{1,3}=(a_{1,3,1}-a_{1,3,2}+a_{1,3,3}) \cdot (1-r_{1,3,8}) \cdot r_{1,3,9},$$

$$Aq_{1,2}=A_{1,2} \cdot q(A_{1,2}).$$

Оскільки $a_{1,3,1} > a_{1,3,2} + a_{1,3,3}$, то $A_{1,3}$ приймає значення між 0 та 1. Враховуються поправки по забруднювачах - $r_{1,3,8}$ та очисних спорудах - $r_{1,3,9}$. За побудовою агрегат $A_{1,3}$ зростає при поліпшенні стану водних ресурсів. Індикатор віртуального імпорту води виключено через близькі значення її закупівлі та подальшого споживання.

Для водних ресурсів визначаються аналогічні (2.1) – (2.2) властивості та оцінки -

$$Aq_{1,3}=A_{1,3} \cdot q(A_{1,3}),$$

де $q(A_{1,3})$ за своїми елементами співпадає з $q(A_{1,1})$.

Оцінка забруднення атмосфери регіону має вигляд

$$A_{1,4} = (r_{1,4,1} + r_{1,4,2})/2, \quad 0 \leq A_{1,4} \leq 1.$$

Як і вище,

$$Aq_{1,4}=A_{1,4} \cdot q(A_{1,4}),$$

де $q(A_{1,4})$ за визначенням співпадає з $q(A_{1,1})$.

Оцінка лісових ресурсів -

$$A_{1,5}=(r_{1,5,1}+r_{1,5,2})/2 - r_{1,5,3},$$

запас деревини оцінюється через площу лісів, що дозволяє поєднати введені характеристики лісових ресурсів, - $r_{1,5,1}=r_{1,1,2}$, $0 \leq A_{1,4} \leq 1$.

Покладемо

$$Aq_{1,5} = A_{1,5} \cdot q(A_{1,5}),$$

$q(A_{1,5})$ за визначенням співпадає з $q(A_{1,1})$.

Визначимо

$$A_{1,6}=(r_{1,6,1}+..+r_{1,6,5})/5, \quad 0 \leq A_{1,6} \leq 1, -$$

середнє значення відносних обсягів всіх видів флори та фауни регіону, що дає оцінку його біорізноманіття, покладемо

$$Aq_{1,6}=A_{1,4}*q(A_{1,6}),$$

$q(A_{1,6})$ за визначенням співпадає з $q(A_{1,1})$.

Обсяг відходів оцінюється наступним чином -

$$a_{1,7,1} = r_{1,7,1} - r_{1,7,2} - r_{1,7,3}, a_{1,7,2} = r_{1,7,4} - r_{1,7,5} - r_{1,7,6}, a_{1,7,3} = r_{1,7,6} - r_{1,7,7} - r_{1,7,8},$$

$$A_{1,7}=r_{1,7,9}*(3-(a_{1,7,1}+a_{1,7,2}+a_{1,7,3}))/3, 0 \leq A_{1,7} \leq 1,$$

Агрегат зростає при зменшенні обсягів відходів. Індикатор глибини забруднення відкидається через складність адекватного вимірювання та можливість одержання однакових порівняльних оцінок по всій країні.

Для цієї категорії та виду ресурсів маємо:

- $q_{1,7,1}(A_{1,7})$ – доступність;
- $q_{1,7,2}(A_{1,7})$ – стабільність;
- $q_{1,7,3}(A_{1,7})$ – якість після відновлення;
- $q_{1,7,4}(A_{1,7}) - q_{1,7,10}(A_{1,7})$, – тиск зі сторони всіх інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{1,7,11}(A_{1,7})$ – вартість (оцінка її рівня);
- $q_{1,7,12}(A_{1,7}) - q_{1,7,14}(A_{1,7})$, – необхідність для інших (природні, соціальні, економічні) категорій ресурсів (враховується та ж категорія ресурсів);
- $q_{1,7,15}(A_{1,7})$ – потенціал використання.

Замість (2.1) маємо наступну оцінку -

$$Aq_{1,7}=A_{1,7}*q(A_{1,7}), q(A_{1,7}) = \frac{1}{60} \sum_{p=1}^{15} q_{1,7,p}(A_{1,7}),$$

Агрегат

$$A_{1,8}=(r_{1,8,1}+..+r_{1,8,7})/7, 0 \leq A_{1,8} \leq 1, -$$

є середнім значенням обсягів різних видів фінансування, спрямованого на відновлення природних ресурсів

Будемо використовувати такі оцінки:

- $q_{1,8,1}(A_{1,8})$ – наявність;
- $q_{1,8,2}(A_{1,8})$ – стабільність;
- $q_{1,8,3}(A_{1,8})$ – результат використання;
- $q_{1,8,4}(A_{1,8})$ – вартість (оцінка її рівня);

- $q_{1,8,5}(A_{1,8})$ – потенціал використання;
- $q_{1,8,6}(A_{1,8})$ – потенціал відновлення.

Маємо наступну агреговану оцінку -

$$Aq_{1,8} = A_{1,8} * q(A_{1,8}), \quad q(A_{1,8}) = \frac{1}{24} \sum_{p=1}^6 q_{1,8,p}(A_{1,8}).$$

Наступна сукупність утворює дескриптивну модель стану природних ресурсів (модель ресурсів категорії 1) –

$$D_N = \langle Aq_{l,k}, q_{l,k,*}, A_{l,k}, a_{l,k,*}, r_{l,k,*}, l=1, k=1,...,8 \rangle.$$

За побудовою D_N має ієрархічну структуру кількісних та якісних оцінок, представлену на наступному рисунку (представлена структура тільки агрегатів $Aq_{1,1}, Aq_{1,3}, Aq_{1,8}$).

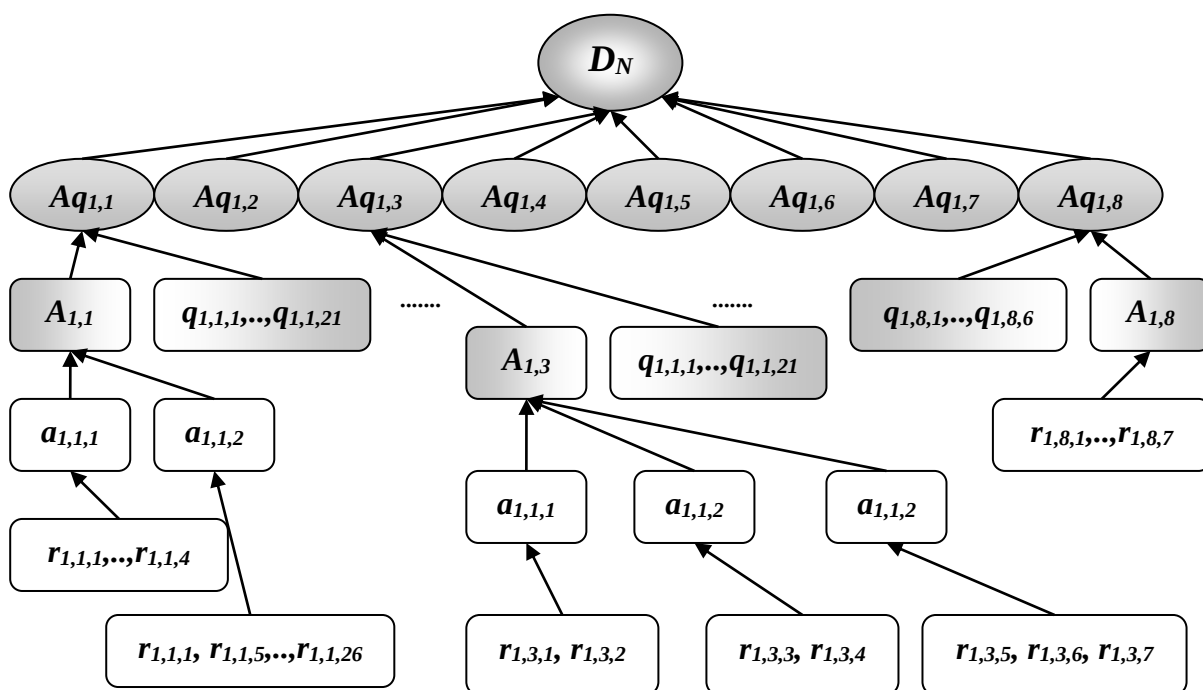


Рис. 2.1. Структура дескриптивної моделі стану природних ресурсів.

2.2. Модель стану соціальних ресурсів

Ця категорія ресурсів представлена наступною сукупністю таблиць.

Індикатори та агрегати – соціальні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Населення (чисельність):	$A_{q2,1}$
0 - 17 років	$r_{2,1,1}$
18 - 60 років	$r_{2,1,2}$
60 і старіше	$r_{2,1,3}$
міграційний приріст/скорочення	$r_{2,1,4}$
новонароджених	$r_{2,1,5}$
померлих	$r_{2,1,6}$
померлих у віці до 5 років	$r_{2,1,7}$
чоловіків	$r_{2,1,8}$
жінок	$r_{2,1,9}$
що мешкає в регіонах із загрозою стихійного лиха	$r_{2,1,10}$
пенсіонерів	$r_{2,1,11}$

Агрегат соціальних ресурсів виду 1 категорії 2, що відображає чисельність населення, визначається як

$$A_{2,1} = a_{2,1,1} * a_{2,1,2} * (1 + a_{2,1,3}) * (1 - a_{2,1,4}) * (1 - a_{2,1,5}) * (1 - a_{2,1,6}) * (1 - a_{2,1,7}),$$

$$a_{2,1,1} = r_{2,1,1} + r_{2,1,2} + r_{2,1,3} + r_{2,1,4},$$

$$a_{2,1,2} = r_{2,1,2} / (r_{2,1,1} + r_{2,1,3}), \quad a_{2,1,3} = r_{2,1,5} - r_{2,1,6}, \quad a_{2,1,4} = r_{2,1,7} / r_{2,1,5},$$

$$a_{2,1,5} = |r_{2,1,8} - r_{2,1,9}|, \quad a_{2,1,6} = r_{2,1,10} / a_{2,1,1}, \quad a_{2,1,7} = r_{2,1,11} / a_{2,1,1},$$

де відповідно включені - $a_{2,1,1}$ - загальна чисельність населення, - та поправки $a_{2,1,2}$ - на навантаження на населення працездатного віку (до 60 років); $a_{2,1,3}$ та $a_{2,1,4}$ - депопуляція та дитяча смертність; $a_{2,1,5}$ - гендерний дисбаланс (абсолютна величина), $a_{2,1,6}$ - стихійні загрози, виконується $0 \leq A_{2,1} \leq 1$.

Будемо використовувати такі якісні оцінки:

- $q_{2,1,1}(A_{2,1}) - q_{2,1,6}(A_{2,1})$ – тиск тільки інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{2,1,7}(A_{2,1})$ – тиск (зокрема, імміграція) зі сторони інших регіонів;
- $q_{2,1,8}(A_{2,1})$ – тиск зі сторони інших країн;
- $q_{2,1,9}(A_{2,1}) - q_{2,1,15}(A_{2,1})$, – вплив на інші ресурси – наприклад, необхідність робочої сили для розвитку економіки;
- $q_{2,1,16}(A_{2,1})$ – потенціал зростання населення.

Маємо наступну агреговану оцінку -

$$Aq_{2,1}=A_{2,1}*q(A_{2,1}), \quad q(A_{2,1}) = \frac{1}{64} \sum_{p=1}^{16} q_{2,1,p}(A_{2,1}).$$

Таблиця 2.3

Індикатори та агрегати – соціальні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Здоров'я	$Aq_{2,2}$
Кількість оздоровчих закладів різних напрямків	$r_{2,2,1}$
Кількість відвідувачів оздоровчих закладів різних напрямків	$r_{2,2,2}$
Чисельність дітей імунізованих проти інфекційних хвороб	$r_{2,2,3}$
Чисельність населення, що має доступ до первинної медичної допомоги	$r_{2,2,4}$
Кількість лікарів	$r_{2,2,5}$
Обсяг видатків на охорону здоров'я	$r_{2,2,6}$
Обсяг фонду зарплати лікарів	$r_{2,2,7}$
Кількість лікарняних ліжок	$r_{2,2,8}$
Чисельність звернень до медичних закладів	$r_{2,2,9}$
Чисельність хворих на рак	$r_{2,2,10}$
Чисельність хворих серцево-судинними захворюваннями	$r_{2,2,11}$
Чисельність хворих небезпечними хворобами (ВІЛ/СНІД, туберкульоз та ін.)	$r_{2,2,12}$
Чисельність хворих психічною патологією	$r_{2,2,13}$
Чисельність наркозалежних	$r_{2,2,14}$
Чисельність хворих на алкоголізм	$r_{2,2,15}$
Обсяг споживання алкоголю	$r_{2,2,16}$
Чисельність курців	$r_{2,2,17}$
Обсяг споживання тютюну	$r_{2,2,18}$
Кількість самогубств	$r_{2,2,19}$

Традиційно як головні фактори рівня охорони здоров'я розглядаються низька кількість захворювань, особливо, важких, та розвиненість медичної інфраструктури. Виходячи з цього, формуються величини $Ap_{2,2}$ та $An_{2,2}$ позитивних та негативних факторів стану здоров'я населення по різних його складових, санаторії, фітнес-центри та інші оздоровчі заклади, медичні установи, захворювання та їх лікування, тощо -

$$a_{2,2,1}=(r_{2,2,1}+r_{2,2,2})/2, \quad a_{2,2,2}=(r_{2,2,3}+r_{2,2,4}+r_{2,2,5}+r_{2,2,6}+r_{2,2,7}+r_{2,2,8})/6,$$

$$Ap_{2,2}=(a_{2,2,1}+ a_{2,2,2})/2,$$

$$a_{2,2,3}= (r_{2,2,10} + r_{2,2,11})/2, a_{2,2,4}=(r_{2,2,12}+r_{2,2,13} +r_{2,2,14}+ r_{2,2,15})/4,$$

$$An_{2,2}=(1- r_{2,2,9})*(1- a_{2,2,3})*(1- a_{2,2,4})*(1-r_{2,2,16})*(1-r_{2,2,17})*(1-r_{2,2,18})*(1-r_{2,2,19})/7.$$

За побудовою $0 \leq Ap_{2,1} \leq 1$, $0 \leq An_{2,1} \leq 1$, тоді величина

$$A_{2,2}=Ap_{2,2}/An_{2,2}.$$

приймаючи значення від 0 до 1, виражатиме оцінку рівня охорони здоров'я. Як і вище, її більше значення відповідає кращій ситуації.

Використовуються такі якісні оцінки:

- $q_{2,2,1}(A_{2,2})$ – стабільність системи охорони здоров'я;
- $q_{2,2,2}(A_{2,2})$ – стабільність постачання ліків;
- $q_{2,2,3}(A_{2,2})$ – кваліфікація персоналу;
- $q_{2,2,4}(A_{2,2})$ – потреба в лікуванні за кордоном;
- $q_{2,2,5}(A_{2,2})$ – витрати на лікування;
- $q_{2,2,6}(A_{2,2})$ – відношення персоналу до вартості лікування;
- $q_{2,2,7}(A_{2,2})$ – рівень наявного обладнання;
- $q_{2,2,8}(A_{2,2})$ – рівень самооцінки стану здоров'я;
- $q_{2,2,9}(A_{2,2}) - q_{2,2,14}(A_{2,2})$, – тиск тільки інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{2,2,15}(A_{2,2})$ – рівень розвитку системи оздоровчих закладів;
- $q_{2,2,16}(A_{2,2})$ – відповідність медичних закладів світовому рівню;
- $q_{2,2,17}(A_{2,2})$ – відповідність світовому рівню витрат на оздоровчі послуги;
- $q_{2,2,18}(A_{2,2})$ – рівень відношення до здорового способу життя;
- $q_{2,2,19}(A_{2,2})$ – рівень сприйняття наркотиків;
- $q_{2,2,20}(A_{2,2})$ – рівень сприйняття алкоголю;
- $q_{2,2,21}(A_{2,2})$ – рівень ожиріння.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{2,2}=A_{2,2}*q(A_{2,2}), \quad q(A_{2,2}) = \frac{1}{84} \sum_{p=1}^{21} q_{2,2,p}(A_{2,2}).$$

Таблиця 2.4

Індикатори та агрегати – соціальні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Матеріальне забезпечення	$Aq_{2,3}$
Чисельність працюючих чоловіків	$r_{2,3,1}$
Чисельність працюючих жінок	$r_{2,3,2}$
Чисельність громадян, зайнятих некваліфікованою працею або працею, що не відповідає їх кваліфікації	$r_{2,3,3}$
Чисельність зареєстрованих безробітних чоловіків	$r_{2,3,4}$
Чисельність зареєстрованих безробітних жінок	$r_{2,3,5}$
Чисельність безробітних серед отримавших вищу освіту	$r_{2,3,6}$
Чисельність населення, що живе за межею бідності	$r_{2,3,7}$
Кількість захворювань, нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом	$r_{2,3,8}$
Кількість захворювань через забруднення довкілля	$r_{2,3,9}$
Кількість смертей на виробництві	$r_{2,3,10}$
Кількість смертей від стихійних лих	$r_{2,3,11}$
Обсяг офіційної заробітної плати	$r_{2,3,12}$
Обсяг тіньової заробітної плати	$r_{2,3,13}$
Загальний обсяг витрат на харчування	$r_{2,3,14}$
Валові заощадження населення	$r_{2,3,15}$
Грошові іноземні перекази населенню	$r_{2,3,16}$
Економічні втрати населення внаслідок стихійних лих	$r_{2,3,17}$
Економічні втрати населення внаслідок кризових явищ	$r_{2,3,18}$

Агрегат оцінки матеріального забезпечення населення формується на основі співвідношень кількості працюючих та безробітних чоловіків та жінок, доході на душу населення та оцінці захворювань, пов'язаних з виробництвом в регіоні. Перше з них має вигляд -

$$a_{2,3,1} = ((r_{2,3,1} - r_{2,3,4}) / r_{2,1,8} + (r_{2,3,2} - r_{2,3,5}) / r_{2,1,9}) / 2.$$

тобто утворюється як середнє арифметичне відношень різниць кількості працюючих та безробітних чоловіків та жінок до їх чисельності.

Будемо враховувати наступні поправки:

- дисбаланс кількості працюючих чоловіків та жінок: $a_{2,3,2} = 1 - |r_{2,3,1} / r_{2,1,8} - r_{2,3,2} / r_{2,1,9}|$;
- використання кваліфікованої робочої сили: $a_{2,3,3} = 1 - r_{2,3,3} / (r_{2,3,1} + r_{2,3,2})$;

- безробітні з вищою освітою: $a_{2,3,4}=1-r_{2,3,6}/(r_{2,3,4}+r_{2,3,5})$;
- населення, що живе за межею бідності: $a_{2,3,5}=1-r_{2,3,7}/a_{2,1,1}$.

Оцінку зв'язаних з виробництвом та екологічним станом захворювань, нещасних випадків та смертей робитимемо за допомогою величин

$$a_{2,3,6}=1-(r_{2,3,8}+r_{2,3,9})/r_{2,2,9}, \quad a_{2,3,7}=1-(r_{2,3,10}+r_{2,3,11})/r_{2,1,6},$$

Працевлаштування будемо характеризувати оцінкою –

$$A_{2,3,1}=a_{2,3,1}*(a_{2,3,2}+...+a_{2,3,7})/6, \quad 0 \leq A_{2,3,1} \leq 1,$$

відсутність або незначність введених негативних поправок зводить цю величину до оцінки кількості працюючих та безробітних, $A_{2,3,1}$ зростає при поліпшенні ситуації.

Оцінку доходу на душу населення з поправками на відношення тіньової та офіційної зарплати та витрат на харчування. відображатимемо величиною

$$a_{2,3,8}=(r_{2,3,12}+r_{2,3,13})*(1-r_{2,3,13}/r_{2,3,12})*(1-r_{2,3,14})/2,$$

а оцінку заощаджень на душу населення - $a_{2,3,9}=r_{2,3,15}+r_{2,3,16}-r_{2,3,17}+r_{2,3,18}$, тобто грошове забезпечення населення оцінюватимемо величиною

$$A_{2,3,2}=(a_{2,3,8}+a_{2,3,9})/2.$$

а матеріальне забезпечення населення за допомогою агрегату -

$$A_{2,3}=(A_{2,3,1}+A_{2,3,2})/2.$$

Таким чином, в $A_{2,3}$ однаково оцінюються як наявність працевлаштування, так і рівень статків населення. При цьому $0 \leq A_{2,3} \leq 1$.

Використовуються такі якісні оцінки:

- $q_{2,3,1}(A_{2,3})$ – стабільність матеріального забезпечення населення;
- $q_{2,3,2}(A_{2,3})$ – ризик бідності;
- $q_{2,3,3}(A_{2,3})$ – сприйняття рівня матеріального забезпечення населенням;
- $q_{2,3,4}(A_{2,3})$ – самооцінка якості життя;
- $q_{2,3,5}(A_{2,3}) - q_{2,3,10}(A_{2,3})$, – тиск інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{2,3,11}(A_{2,3})$ – тиск зі сторони інших регіонів;
- $q_{2,3,12}(A_{2,3})$ – тиск зі сторони інших країн;
- $q_{2,3,13}(A_{2,3}) - q_{2,3,18}(A_{2,3})$, – вплив на інші ресурси;
- $q_{2,3,19}(A_{2,3})$ – час на відпочинок, дозволя;

- $q_{2,3,20}(A_{2,3})$ – потенціал позитивних змін.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{2,3}=A_{2,3}*q(A_{2,3}), \quad q(A_{2,3}) = \frac{1}{80} \sum_{p=1}^{20} q_{2,3,p}(A_{2,3}).$$

Таблиця 2.5

Індикатори та агрегати – соціальні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Житлове забезпечення	$Aq_{2,4}$
Чисельність домогосподарств	$r_{2,4,1}$
Кількість домогосподарств без електроенергії або інших сучасних енергетичних послуг	$r_{2,4,2}$
Загальна площа житла	$r_{2,4,3}$
Загальна площа старого та аварійного житла, житла без базових засобів	$r_{2,4,4}$
Чисельність населення, забезпечена якісною питною водою	$r_{2,4,5}$
Обсяг комунальних послуг	$r_{2,4,6}$
Обсяг видатків на субсидії	$r_{2,4,7}$

Оцінка рівня житлового забезпечення враховує поправки на базові послуги.

$$a_{2,4,1}=r_{2,4,1}*(1-r_{2,4,2}/r_{2,4,1}), \quad a_{2,4,2}=r_{2,4,3}*(1-r_{2,4,4}/r_{2,4,3})*(1-r_{2,4,5}/a_{2,1,1}),$$

$$a_{2,4,3}=r_{2,4,6}*(1-r_{2,4,7}/r_{2,4,6}),$$

$$A_{2,4}=(a_{2,4,1}+a_{2,4,2}+a_{2,4,3})/3, \quad 0 \leq A_{2,4} \leq 1.$$

Використовуються такі оцінки рівня:

- $q_{2,4,1}(A_{2,4})$ – сприйняття комунальних тарифів;
- $q_{2,4,2}(A_{2,4})$ – несплата комунальних платежів;
- $q_{2,4,3}(A_{2,4})$ – заходи населення з енергозбереження;
- $q_{2,4,4}(A_{2,4})$ – заходи органів влади зі зменшення тарифів;
- $q_{2,4,5}(A_{2,4})$ – заходи органів влади з енергозбереження;
- $q_{2,4,6}(A_{2,4})$ – потенціал позитивних змін.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{2,4}=A_{2,4}*q(A_{2,4}), \quad q(A_{2,4}) = \frac{1}{24} \sum_{p=1}^6 q_{2,4,p}(A_{2,4}).$$

Таблиця 2.6

Індикатори та агрегати – соціальні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Освіта	$Aq_{2,5}$
Кількість дітей у дошкільних закладах	$r_{2,5,1}$
Кількість осіб шкільного віку	$r_{2,5,2}$
Кількість осіб, які навчаються в школі	$r_{2,5,3}$
Кількість осіб, які закінчили школу	$r_{2,5,4}$
Кількість дорослих з середньою освітою	$r_{2,5,5}$
Кількість вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації	$r_{2,5,6}$
Кількість університетів з глобальним ранжуванням	$r_{2,5,7}$
Чисельність дорослих з вищою освітою	$r_{2,5,8}$
Чисельність чоловіків, що закінчили вищі навчальні заклади	$r_{2,5,9}$
Чисельність жінок, що закінчили вищі навчальні заклади	$r_{2,5,10}$
Чисельність вчителів шкіл	$r_{2,5,11}$
Обсяг видатків на освіту	$r_{2,5,12}$
Обсяг приватних та громадських інвестицій у освіту	$r_{2,5,13}$
Обсяг оплати студентів ВНЗ	$r_{2,5,14}$

Оцінка рівня освіти виконується по трьох складових. Спочатку формуються проміжні оцінки -

$$a_{2,5,1}=(r_{2,5,1}+r_{2,5,2})/r_{2,1,1}, \quad a_{2,5,2}=r_{2,5,3}/r_{2,5,2}, \quad a_{2,5,3}=r_{2,5,4}/r_{2,5,3},$$

$$a_{2,5,4}=(r_{2,5,4}+r_{2,5,5})/(r_{2,1,2}+r_{2,1,3}),$$

де, зокрема, $a_{2,5,5}$ - відношення чисельності осіб з середньою освітою до населення, старшого 17 років, а

$$A_{2,5,1}=(a_{2,5,1}+a_{2,5,2}+a_{2,5,3}+a_{2,5,4})/4, \quad -$$

оцінка рівня дошкільної та середньої освіти,

За аналогією виконується оцінка по вищих навчальних закладах -

$$a_{2,5,6}=r_{2,5,7}*(1-r_{2,5,7}/r_{2,5,6}), \quad a_{2,5,7}=r_{2,5,8}/(r_{2,1,2}+r_{2,1,3}), \quad a_{2,5,8}=r_{2,5,9}*(1-r_{2,5,10}/r_{2,5,9}),$$

$$A_{2,5,2}=(a_{2,5,6}+a_{2,5,7}+a_{2,5,8})/3,$$

$$A_{2,5,3}=(r_{2,5,11}+r_{2,5,12}+r_{2,5,13}+r_{2,5,14})/4.$$

Підсумковий (кількісний) агрегат –

$$A_{2,5}=(A_{2,5,1}+A_{2,5,2}+A_{2,5,3})/3, 0 \leq A_{2,5} \leq 1.$$

Використовуються такі оцінки:

- $q_{2,5,1}(A_{2,5})$ – доступність;
- $q_{2,5,2}(A_{2,5}) - q_{2,5,8}(A_{2,5})$, – тиск всіх інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{2,5,9}(A_{2,5})$ – тиск зі сторони інших країн;
- $q_{2,5,10}(A_{2,5})$ – якість закладів освіти, включаючи оцінку рівня вартості;
- $q_{2,5,11}(A_{2,5})$ – якість одержаної освіти; необхідних навичок;
- $q_{2,5,12}(A_{2,5})$ – витрати часу на освіту;
- $q_{2,5,13}(A_{2,5})$ – важливість освіти для успіху на ринку праці;
- $q_{2,5,14}(A_{2,5})$ – важливість освіти для успіху власного бізнесу;
- $q_{2,5,15}(A_{2,5})$ – зацікавленість в одержанні вищої освіти.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{2,5}=A_{2,5} * q(A_{2,5}), q(A_{2,5}) = \frac{1}{60} \sum_{p=1}^{15} q_{2,5,p}(A_{2,5}).$$

Таблиця 2.7

Індикатори та агрегати – соціальні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Безпека	$Aq_{2,6}$
Кількість засуджених	$r_{2,6,1}$
Кількість дрібних злочинів	$r_{2,6,2}$
Кількість насильницьких злочинів	$r_{2,6,3}$
Чисельність злочинних угруповань	$r_{2,6,4}$
Кількість навмисних вбивств	$r_{2,6,5}$
Кількість терактів	$r_{2,6,6}$

При оцінці факторів безпеки вважається, що вони рівнозначні, загальна оцінка формується як середнє арифметичне з урахуванням негативності їх впливу на ситуацію -

$$A_{2,6} = (6 - (r_{2,6,1} + \dots + r_{2,6,6}))/6, 0 \leq A_{2,6} \leq 1.$$

Використовуються такі оцінки:

- $q_{2,6,1}(A_{2,6})$ – самооцінка рівня індивідуальної безпеки;
- $q_{2,6,2}(A_{2,6})$ – самооцінка рівня безпеки співтовариств;

- $q_{2,6,3}(A_{2,6}) - q_{2,6,9}(A_{2,6})$, – тиск всіх інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{2,6,10}(A_{2,6})$ – виконання та повага до норм суспільної поведінки, цивільного та кримінального кодексу;
- $q_{2,6,11}(A_{2,6})$ – відношення до оточуючих, їх інтересів та потреб;
- $q_{2,6,12}(A_{2,6})$ – відношення до майна оточуючих, майна колективного користування;
- $q_{2,6,13}(A_{2,6})$ – сприйняття безпеки та злочинності;
- $q_{2,6,14}(A_{2,6})$ – сприйняття ситуації в країні, задоволення нею.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{2,6}=A_{2,6}*q(A_{2,6}), \quad q(A_{2,6}) = \frac{1}{56} \sum_{p=1}^{14} q_{2,6,p}(A_{2,6}).$$

Таблиця 2.8

Індикатори та агрегати – соціальні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Соціальна інфраструктура	$Aq_{2,7}$
Кількість шлюбів	$r_{2,7,1}$
Кількість ранніх шлюбів	$r_{2,7,2}$
Кількість розлучень	$r_{2,7,3}$
Кількість комп'ютерів у особистому користуванні	$r_{2,7,4}$
Кількість Інтернет-користувачів	$r_{2,7,5}$
Кількість користувачів соціальних мереж	$r_{2,7,6}$
Кількість відвідувань театрів, кіно	$r_{2,7,7}$
Кількість відвідувань музеїв, виставок	$r_{2,7,8}$
Обсяг послуг зв'язку	$r_{2,7,9}$
Обсяг видатків на культуру, ЗМІ, спорт та ін.	$r_{2,7,10}$

Оцінка соціальної інфраструктури виконується на основі агрегату -

$$A_{2,7}=(r_{2,7,1}+...+r_{2,7,10})/10, \quad 0 \leq A_{2,7} \leq 1.$$

Використовуються такі якісні оцінки:

- $q_{2,7,1}(A_{2,7})$ – стабільність ситуації в суспільстві;
- $q_{2,7,2}(A_{2,7})$ – рівень соціальної напруги;;
- $q_{2,7,3}(A_{2,7}) - q_{2,7,9}(A_{2,7})$ – тиск всіх інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{2,7,10}(A_{2,7})$ – тривалість шлюбів;;

- $q_{2,7,11}(A_{2,7})$ – рівень застосування комп'ютерів в поточному житті;
- $q_{2,7,12}(A_{2,7})$ – рівень застосування комп'ютерів у власному бізнесі;
- $q_{2,7,13}(A_{2,7})$ – рівень Інтернет–залежності;
- $q_{2,7,14}(A_{2,7})$ – рівень сприйняття органів влади;
- $q_{2,7,15}(A_{2,7})$ – рівень захисту особистих прав, свободи та вибору;
- $q_{2,7,16}(A_{2,7})$ – позитивність тенденцій соціальної інфраструктури;
- $q_{2,7,17}(A_{2,7})$ – рівень соціального розмежування в суспільстві;
- $q_{2,7,18}(A_{2,7})$ – рівень політичного розмежування в суспільстві.
- $q_{2,7,19}(A_{2,1})$ – схильність до колективної, групової життєдіяльності;
- $q_{2,7,20}(A_{2,1})$ – культура, працьовитість тощо;
- $q_{2,7,21}(A_{2,1})$ – індивідуалізм, відношення до оточуючих;
- $q_{2,7,22}(A_{2,1})$ – взаємоповага, взаємодопомога;
- $q_{2,7,23}(A_{2,1})$ – відношення до колективного майна, наприклад, ліси, парки;
- $q_{2,7,24}(A_{2,1})$ – толерантність до іммігрантів;
- $q_{2,7,25}(A_{2,1})$ – дискримінація меншин;
- $q_{2,7,26}(A_{2,1})$ – релігійна терпимість.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{2,7}=A_{2,7}*q(A_{2,7}), \quad q(A_{2,7}) = \frac{1}{104} \sum_{p=1}^{26} q_{2,7,p}(A_{2,7}).$$

За аналогією з D_N маємо дескриптивну модель стану соціальних ресурсів (категорія 2, рис. 2.2) –

$$D_S = \langle Aq_{l,k}, q_{l,k,*}, A_{l,k}, a_{l,k,*}, r_{l,k,*}, l=2, k=1,...,7 \rangle.$$

Як і D_N , D_S є ієрархічною структурою, яка представлена на наступному рисунку, де для ілюстрації відображена структура агрегатів $Aq_{2,2}$ та $Aq_{2,3}$.

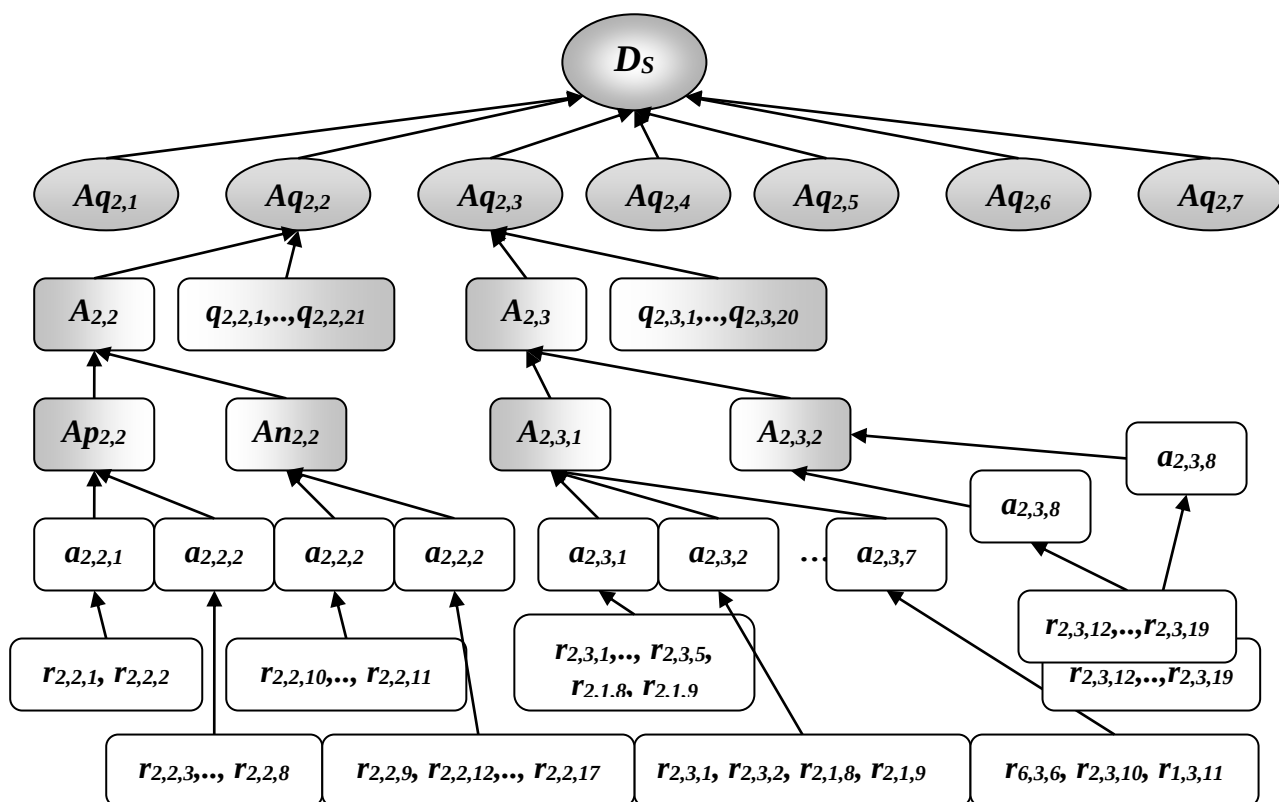


Рис. Структура дескриптивної моделі стану соціальних ресурсів.

2.3. Модель стану економічних ресурсів

Для структуризації економічної інформації будемо виходити з класифікатору видів економічної діяльності [101], прийнятого Держстатом.

Таблиця 2.9

Індикатори та агрегати – економічні ресурси

Базові індикатори	Позначення
Економічні ресурси	$Aq_{3,1}$
<i>А. Сільське, лісове та рибне господарство</i>	
Сільське господарство, мисливство та надання пов'язаних із ними послуг	$r_{3,1,1}$
Лісове господарство та лісозаготівлі	$r_{3,1,2}$
Рибне господарство	$r_{3,1,3}$
Обсяг інвестицій	$r_{3,1,4}$
Дохід від інновацій	$r_{3,1,5}$
Площа нерухомого майна	$r_{3,1,6}$
<i>В. Добувна промисловість та розроблення кар'єрів</i>	

Добування кам'яного та бурого вугілля	Г3,2,1
Добування сирої нафти та природного газу	Г3,2,2
Добування металевих руд	Г3,2,3
Добування інших корисних копалин і розроблення кар'єрів	Г3,2,4
Надання допоміжних послуг у сфері добувної промисловості та розроблення кар'єрів	Г3,2,5
Обсяг інвестицій	Г3,2,6
Дохід від інновацій	Г3,2,7
Площа нерухомого майна	Г3,2,8
С. Переробна промисловість	
Виробництво харчових продуктів	Г3,3,1
Виробництво напоїв	Г3,3,2
Виробництво тютюнових виробів	Г3,3,3
Текстильне виробництво	Г3,3,4
Виробництво одягу	Г3,3,4
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	Г3,3,5
Оброблення деревини та виготовлення виробів з деревини та корка, крім меблів; виготовлення виробів із соломки та рослинних матеріалів для плетіння	Г3,3,6
Виробництво паперу та паперових виробів	Г3,3,7
Поліграфічна діяльність, тиражування записаної інформації	Г3,3,8
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	Г3,3,9
Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	Г3,3,10
Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	Г3,3,11
Виробництво гумових і пластмасових виробів	Г3,3,12
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	Г3,3,13
Металургійне виробництво	Г3,3,14
Виробництво готових металевих виробів, крім машин і устаткування	Г3,3,15
Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції	Г3,3,16
Виробництво електричного устаткування	Г3,3,17
Виробництво машин і устаткування, н. в. і. у.	Г3,3,18
Виробництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів	Г3,3,19
Виробництво інших транспортних засобів	Г3,3,20
Виробництво меблів	Г3,3,21
Виробництво іншої продукції	Г3,3,22
Ремонт і монтаж машин і устаткування	Г3,3,23
Ремонт комп'ютерів, побутових виробів і предметів особистого вжитку	Г3,3,24

Обсяг інвестицій	Г3,3,25
Дохід від інновацій	Г3,3,26
Площа нерухомого майна	Г3,3,27
<i>D. Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря</i>	
Альтернативна енергія (валовий дохід від постачання)	Г3,4,1
Обсяг інвестицій	Г3,4,2
Дохід від інновацій	Г3,4,3
Площа нерухомого майна	Г3,4,4
<i>E. Водопостачання, каналізація, поводження з відходами</i>	
Забір, очищення та постачання води	Г3,5,1
Каналізація, відведення й очищення стічних вод	Г3,5,2
Збирання, оброблення й видалення відходів; відновлення матеріалів	Г3,5,3
Інша діяльність щодо поводження з відходами	Г3,5,4
Обсяг інвестицій	Г3,5,5
Дохід від інновацій	Г3,5,6
Площа нерухомого майна	Г3,5,7
<i>F. Будівництво</i>	
Будівництво будівель	Г3,6,1
Будівництво споруд	Г3,6,2
Спеціалізовані будівельні роботи	Г3,6,3
Обсяг інвестицій	Г3,6,4
Дохід від інновацій	Г3,6,5
Площа нерухомого майна	Г3,6,6
<i>G. Оптова та роздрібна торгівля, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів</i>	
Оптова та роздрібна торгівля автотранспортними засобами та мотоциклами, їх ремонт	Г3,7,1
Оптова торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами	Г3,7,2
Роздрібна торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами	Г3,7,3
Обсяг інвестицій	Г3,7,4
Дохід від інновацій	Г3,7,5
Площа нерухомого майна	Г3,7,8
<i>H. Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність</i>	
Наземний і трубопровідний транспорт	Г3,8,1
Водний транспорт	Г3,8,2
Авіаційний транспорт	Г3,8,3
Складське господарство та допоміжна діяльність у сфері транспорту	Г3,8,4

Поштова та кур'єрська діяльність	Г3,8,5
Обсяг інвестицій	Г3,8,6
Дохід від інновацій	Г3,8,7
Площа нерухомого майна	Г3,8,8
<i>I Тимчасове розмішування й організація харчування</i>	
Тимчасове розмішування	Г3,9,1
Діяльність із забезпечення стравами та напоями	Г3,9,2
Обсяг інвестицій	Г3,9,3
Дохід від інновацій	Г3,9,4
Площа нерухомого майна	Г3,9,5
<i>J. Інформація та телекомунікації</i>	
Видавнича діяльність	Г3,10,1
Виробництво кіно-та відеофільмів, телевізійних програм, видання звукозаписів	Г3,10,2
Діяльність у сфері радіомовлення та телевізійного мовлення	Г3,10,3
Телекомунікації (електрозв'язок)	Г3,10,4
Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана з ними діяльність	Г3,10,5
Надання інформаційних послуг	Г3,10,6
Обсяг інвестицій	Г3,10,7
Площа нерухомого майна	Г3,10,8
<i>K. Фінансова та страхова діяльність</i>	
Надання фінансових послуг, крім страхування та пенсійного забезпечення	Г3,11,1
Страхування, перестрахування та недержавне пенсійне забезпечення, крім обов'язкового соціального страхування	Г3,11,2
Допоміжна діяльність у сферах фінансових послуг і страхування	Г3,11,3
Обсяг інвестицій	Г3,11,4
Дохід від інновацій	Г3,11,5
Площа нерухомого майна	Г3,11,6
<i>L. Операції з нерухомим майном</i>	
Обсяг інвестицій	Г3,12,2
Площа нерухомого майна	Г3,12,3
<i>M. Професійна, наукова та технічна діяльність</i>	
Діяльність у сферах права та бухгалтерського обліку	Г3,13,1
Діяльність головних управлінь (хед-офісів); консультування з питань керування	Г3,13,2
Діяльність у сферах архітектури та інжинірингу; технічні випробування та дослідження	Г3,13,3
Наукові дослідження та розробки	Г3,13,4
Рекламна діяльність і дослідження кон'юнктури ринку	Г3,13,5

Інша професійна, наукова та технічна діяльність	Г3,13,6
Ветеринарна діяльність	Г3,13,7
Обсяг інвестицій	Г3,13,8
Дохід від інновацій	Г3,13,9
Площа нерухомого майна	Г3,13,10
<i>N. Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування</i>	
Оренда, прокат і лізинг	Г3,14,1
Діяльність із працевлаштування	Г3,14,2
Діяльність туристичних агентств, туристичних операторів, надання інших послуг із бронювання та пов'язана з цим діяльність	Г3,14,3
Діяльність охоронних служб та проведення розслідувань	Г3,14,4
Обслуговування будинків і територій	Г3,14,5
Адміністративна та допоміжна офісна діяльність, інші допоміжні комерційні послуги	Г3,14,6
Обсяг інвестицій	Г3,14,7
Дохід від інновацій	Г3,14,8
Площа нерухомого майна	Г3,14,9
<i>O. Державне управління й оборона, обов'язкове соціальне страхування</i>	Г3,15,1
Площа нерухомого майна	Г3,15,2
<i>P. Освіта</i>	Г3,16,1
Обсяг інвестицій	Г3,16,2
Площа нерухомого майна	Г3,16,3
<i>Q. Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги</i>	
Охорона здоров'я	Г3,17,1
Надання послуг догляду із забезпеченням проживання	Г3,17,2
Надання соціальної допомоги без забезпечення проживання	Г3,17,3
Обсяг інвестицій	Г3,17,4
Площа нерухомого майна	Г3,17,5
<i>R. Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок</i>	
Діяльність у сфері творчості, мистецтва та розваг	Г3,18,1
Функціонування бібліотек, архівів, музеїв та інших закладів культури	Г3,18,2
Організування азартних ігор	Г3,18,3
Діяльність у сфері спорту, організування відпочинку та розваг	Г3,18,4
Обсяг інвестицій	Г3,18,5
Дохід від інновацій	Г3,18,6
Площа нерухомого майна	Г3,18,7
<i>S. Надання інших видів послуг</i>	
Діяльність громадських організацій	Г3,19,1

Надання інших індивідуальних послуг	$r_{3,19,2}$
Площа нерухомого майна	$r_{3,19,3}$
<i>Т. Діяльність домашніх господарств</i>	
Діяльність домашніх господарств як роботодавців для домашньої прислуги	$r_{3,20,1}$
Діяльність домашніх господарств як виробників товарів та послуг для власного споживання	$r_{3,20,2}$
Площа нерухомого майна	$r_{3,20,3}$
<i>У. Діяльність екстериторіальних організацій і органів</i>	
Обсяг інвестицій	$r_{3,21,2}$
Площа нерухомого майна	$r_{3,21,3}$

Оцінку економічних ресурсів виконуватимемо за допомогою усереднених проміжних оцінок видів економічної діяльності -

$$\begin{aligned}
a_{3,1,1} &= (r_{3,1,1} + \dots + r_{3,1,6})/6, \quad a_{3,2,1} = (r_{3,2,1} + \dots + r_{3,2,8})/8, \quad a_{3,3,1} = (r_{3,3,1} + \dots + r_{3,3,27})/27, \\
a_{3,4,1} &= (r_{3,4,1} + \dots + r_{3,4,4})/4, \quad a_{3,5,1} = (r_{3,5,1} + \dots + r_{3,5,7})/7, \quad a_{3,6,1} = (r_{3,6,1} + \dots + r_{3,6,6})/6, \\
a_{3,7,1} &= (r_{3,7,1} + \dots + r_{3,7,6})/6, \quad a_{3,8,1} = (r_{3,8,1} + \dots + r_{3,8,8})/8, \quad a_{3,9,1} = (r_{3,9,1} + \dots + r_{3,9,5})/5, \\
a_{3,10,1} &= (r_{3,10,1} + \dots + r_{3,10,8})/8, \quad a_{3,11,1} = (r_{3,11,1} + \dots + r_{3,11,6})/6, \quad a_{3,12,1} = (r_{3,12,1} + \dots + r_{3,12,3})/3, \\
a_{3,13,1} &= (r_{3,13,1} + \dots + r_{3,13,10})/10, \quad a_{3,14,1} = (r_{3,14,1} + \dots + r_{3,14,9})/9, \quad a_{3,16,1} = (r_{3,16,1} + \dots + r_{3,16,3})/3, \\
a_{3,17,1} &= (r_{3,17,1} + \dots + r_{3,17,5})/5, \quad a_{3,18,1} = (r_{3,18,1} + \dots + r_{3,18,7})/7, \quad a_{3,19,1} = (r_{3,19,1} + \dots + r_{3,19,3})/3, \\
a_{3,20,1} &= (r_{3,20,1} + \dots + r_{3,20,3})/3, \quad a_{3,21,1} = (r_{3,21,1} + \dots + r_{3,21,2})/3, \quad r_{3,15,1} = r_{7,1,8} \text{ (див. «урядові} \\
&\quad \text{ресурси»)}.
\end{aligned}$$

Підсумковий агрегат –

$$A_{3,1} = (a_{3,1,1} + \dots + a_{3,21,1})/21, \quad 0 \leq A_{3,1} \leq 1.$$

Використовуються оцінки:

- $q_{3,1,1}(A_{3,1})$ – доступність;
- $q_{3,1,2}(A_{3,1})$ – стабільність;
- $q_{3,1,3}(A_{3,1}) - q_{3,1,9}(A_{3,1})$, – тиск всіх інших категорій ресурсів (систем);
- $q_{3,1,10}(A_{3,1})$ – тиск зі сторони інших регіонів;
- $q_{3,1,11}(A_{3,1})$ – тиск зі сторони інших країн;
- $q_{3,1,12}(A_{3,1}) - q_{3,1,18}(A_{3,1})$, – вплив на інші ресурси;
- $q_{3,1,19}(A_{3,1})$ – стан нерухомого майна;
- $q_{3,1,21}(A_{3,1})$ – стан обладнання, рівень зносу тощо;

- $q_{3,1,22}(A_{3,1})$ – інтенсивність використання виробничих потужностей;
- $q_{3,1,23}(A_{3,1})$ – відповідність світовому рівню;
- $q_{3,1,24}(A_{3,1})$ – ;рівень розробки нових технологій, інноваційність;
- $q_{3,1,25}(A_{3,1})$ – рівень оновлення в межах власної господарської діяльності;
- $q_{3,1,26}(A_{3,1})$ – рівень оновлення в межах державних інвестицій;
- $q_{3,1,27}(A_{3,1})$ – потреба в інвестиціях;
- $q_{3,1,28}(A_{3,1})$ – наявність довгострокового попиту;
- $q_{3,1,29}(A_{3,1})$ – наявність ресурсів для виробництва;
- $q_{3,1,30}(A_{3,1})$ – ризик банкрутства;
- $q_{3,1,31}(A_{3,1})$ – кількість робочих місць;
- $q_{3,1,32}(A_{3,1})$ – рівень зарплати;
- $q_{3,1,33}(A_{3,1})$ – рівень сприйняття розміру зарплати;
- $q_{3,1,34}(A_{3,1})$ – співвідношення найвищих та найменших зарплат;
- $q_{3,1,35}(A_{3,1})$ – відповідність собівартості продукції світовим ринковим цінам;
- $q_{3,1,36}(A_{3,1})$ – рівень вартості природних ресурсів в одиниці продукції;
- $q_{3,1,37}(A_{3,1})$ – рівень викидів забруднюючих речовин;
- $q_{3,1,38}(A_{3,1})$ – корпоративна етика, рівень соціальних стосунків;
- $q_{3,1,39}(A_{3,1})$ – рівень захворювань на виробництві;
- $q_{3,1,40}(A_{3,1})$ – рівень безпеки;
- $q_{3,1,41}(A_{3,1})$ – рівень інфраструктури виробництва;
- $q_{3,1,42}(A_{3,1})$ – сприйняття ситуації на виробництві;
- $q_{3,1,43}(A_{3,1})$ – схильність до актів непокори, страйків;
- $q_{3,1,44}(A_{3,1})$ – рівень дотацій з регіонального/державного бюджетів;
- $q_{3,1,45}(A_{3,1})$ – потенціал відновлення або розвитку.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{3,1}=A_{3,1}*q(A_{3,1}), \quad q(A_{3,1}) = \frac{1}{180} \sum_{p=1}^{45} q_{3,1,p}(A_{3,1}).$$

Слід зауважити, що вище наведені однакові для кожного з видів ресурсів якісні оцінки, але вони можуть відрізнятися в загальному випадку.

За аналогією маємо дескриптивну модель стану економічних ресурсів (див. рис. 2.3) –

$$D_E = \langle Aq_{l,k}, q_{l,k,*}, A_{l,k}, a_{l,k,*}, r_{l,k,*}, l=3, k=1, \dots, 21 \rangle.$$

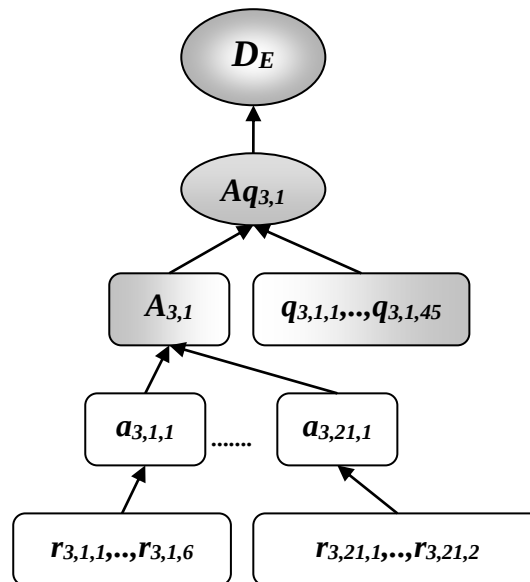


Рис. 2.3. Структура дескриптивної моделі опису стану економічних ресурсів

2.4. Модель стану урядових ресурсів

Оцінка урядових ресурсів включає окремі оцінки ресурсів регіонального та державного рівнів. Ресурси регіонального рівня будемо визначати за допомогою наступної таблиці індикаторів.

Таблиця 2.10

Індикатори та агрегати – урядові ресурси

Базові індикатори	Позначення
Органи регіональної влади	$Aq_{4,1}$
Кількість	$r_{4,1,1}$
Кількість співробітників	$r_{4,1,2}$
Кількість Інтернет-користувачів серед співробітників	$r_{4,1,3}$

Кількість органів, що перейшли на електронне урядування	$r_{4,1,4}$
Кількість розглянутих звернень фізичних та юридичних осіб	$r_{4,1,5}$
Кількість наданих електронних послуг	$r_{4,1,6}$
Витрати на органи регіональної влади	$r_{4,1,7}$
Витрати на пенсійне забезпечення, включаючи дефіцит бюджету Пенсійного фонду	$r_{4,1,8}$
Витрати на ліквідацію наслідків стихійних лих	$r_{4,1,9}$
Внутрішній борг	$r_{4,1,10}$
Зовнішній борг	$r_{4,1,11}$
Витрати на поліцію, СБУ та інші силові органи	$r_{4,1,12}$
Витрати на суди	$r_{4,1,13}$
Обсяг регіонального бюджету	$r_{4,1,14}$
Чисельність поліції, СБУ та інших силових органів	$r_{4,1,15}$
Чисельність співробітників судів	$r_{4,1,16}$

Спочатку виконується оцінка методів діяльності установ, виходячи з обсягу оброблених звернень. Для цього використовується агрегат

$$A_{4,1,1} = a_{4,1,1} * a_{4,1,2} * a_{4,1,3} * (1 - r_{4,1,2}),$$

що відображає обробку звернень до органів влади, де

$$a_{4,1,1} = (r_{4,1,5} + r_{4,1,6}) * r_{4,1,6} / r_{4,1,5} = 1 + (r_{4,1,6})^2 / r_{4,1,5},$$

$$a_{4,1,2} = r_{4,1,3} / r_{4,1,2}, \quad a_{4,1,3} = r_{4,1,4} / r_{4,1,1},$$

$a_{4,1,1}$ – кількість звернень з поправкою на обсяг наданих електронних послуг, $a_{4,1,2}$ та $a_{4,1,3}$ - поправки на кількість установ та співробітників, що використовують методи електронного урядування.

Також $A_{4,1,1}$ враховує загальну кількість співробітників та зростає при поширенні застосування методів електронного урядування та зменшенні витрат на органи влади та кількості їх співробітників, тобто відображає стимулювання покращення роботи зі зверненнями при зменшенні витрат.

Агрегат

$$A_{4,1,2} = 1 - (r_{4,1,7} + \dots + r_{4,1,13}) / r_{4,1,14},$$

виражає рівень витрат на органи влади та боргів в регіональному бюджеті, /а

$$A_{4,1,3} = (1 - r_{4,1,2} + (2 - r_{4,1,15} + r_{4,1,16}) / 2) / 2, -$$

кількість співробітників органів влади та силових органів. В сукупності сформуємо агрегат

$$A_{4,1}=(A_{4,1,1}+A_{4,1,2}+A_{4,1,3})/3,$$

який характеризує діяльність органів регіональної влади, $0 \leq A_{4,1} \leq 1$.

Зіставимо $A_{4,1}$ такі якісні оцінки:

- $q_{4,1,1}(A_{4,1})$ – доступність органів влади, можливість впливу;
- $q_{4,1,2}(A_{4,1})$ – швидкість прийняття рішень за зверненнями;
- $q_{4,1,3}(A_{4,1})$ – сприйняття діяльності органу влади;
- $q_{4,1,4}(A_{4,1})$ – рівень кваліфікації керівництва у порівнянні зі світовим;
- $q_{4,1,5}(A_{4,1})$ – рівень кваліфікації персоналу у порівнянні зі світовим;
- $q_{4,1,6}(A_{4,1})$ – рівень ефективності діяльності у порівнянні зі світовим;
- $q_{4,1,7}(A_{4,1})$ – корпоративна етика, рівень стосунків співробітників;
- $q_{4,1,8}(A_{4,1})$ – рівень зарплати;
- $q_{4,1,9}(A_{4,1})$ – рівень корупції;
- $q_{4,1,10}(A_{4,1})$ – рівень впливу на забезпечення життєдіяльності регіону/;
- $q_{4,1,11}(A_{4,1})$ – рівень впливу органу влади в разі нештатних ситуацій, припинення роботи, пошкодження;
- $q_{4,1,12}(A_{4,1})$ – тиск зі сторони інших регіонів;
- $q_{4,1,13}(A_{4,1})$ – тиск зі сторони інших країн;
- $q_{4,1,14}(A_{4,1}) - q_{4,1,20}(A_{4,1})$, – результат впливу на всі категорії ресурсів (систем);
- $q_{4,1,21}(A_{4,1})$ – рівень важливості для забезпечення безпеки та оборони;
- $q_{4,1,22}(A_{4,1})$ – рівень суперечливості інтересів політичних груп в органах влади;
- $q_{4,1,23}(A_{4,1})$ – послідовність та спадкоємність виконання рішень при змінах влади;
- $q_{4,1,24}(A_{4,1})$ – рівень орієнтації на інтереси політичних та бізнесових груп, коаліцій в органах влади;

- $q_{4,1,25}(A_{4,1})$ – сприйняття населенням ситуації в країні, заходів з її поліпшення органами влади;
- $q_{4,1,26}(A_{4,1})$ – рівень схильності населення до актів непокори, страйків;
- $q_{4,1,27}(A_{4,1})$ – рівень політичної нестабільності;
- $q_{4,1,28}(A_{4,1})$ – ймовірність бурхливих демонстрацій;
- $q_{4,1,29}(A_{4,1})$ – масштаб політичного терору;
- $q_{4,1,30}(A_{4,1})$ – рівень організованих внутрішніх конфліктів;
- $q_{4,1,31}(A_{4,1})$ – рівень відносин з іншими регіонами;
- $q_{4,1,32}(A_{4,1})$ – рівень використання потенціалу регіону.

Агрегована оцінка -

$$Aq_{4,1} = A_{4,1} * q(A_{4,1}), \quad q(A_{4,1}) = \frac{1}{128} \sum_{p=1}^{32} q_{4,1,p}(A_{4,1}).$$

Агрегат $Aq_{4,1}$ дає оцінку внутрішньої діяльності органів регіональної влади. Будемо вважати, що їх зовнішня діяльність полягає в забезпеченні розвитку регіону, тобто в забезпеченні різних варіантів стабільності або зростання введених агрегатів. Наприклад, якщо по всіх l та k маємо, що $Aq_{l,k} \geq 0$, то це може вважатися стабільним розвитком всієї системи. Слабкішою умовою, що більш відповідає реаліям, є збільшення або стабільність суми всіх $Aq_{l,k}$, що має місце внаслідок споживання природних ресурсів, створення відходів, зростання населення тощо.

Як і вище, маємо дескриптивну модель стану регіональних урядових ресурсів (див. рис. 2.4) –

$$D_G = \langle Aq_{l,k}, q_{l,k}, A_{l,k}, a_{l,k}, r_{l,k}, l=4, k=1 \rangle.$$

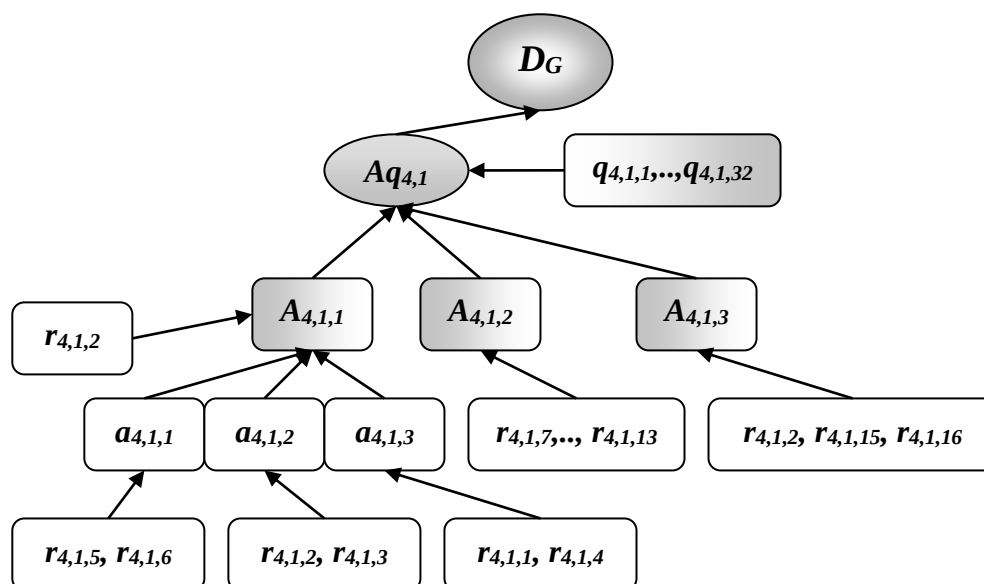


Рис. 2.4. Структура дескриптивної моделі опису стану регіональних урядових ресурсів

Порівняльні оцінки ресурсів, які використовувались для оцінки діяльності органів регіональної влади, не можуть бути застосовані безпосередньо у випадку ресурсів державного рівня через відсутність можливості порівняння в національних межах. Проте, таке порівняння можливе з урахуванням участі країни у світовій життєдіяльності, насамперед, через порівняння частки національних ресурсів у їх світовому обсязі. Таке порівняння виходить за межі цієї роботи, зважаючи на значний обсяг даних, які необхідно знайти та обробити. Наведемо тільки узагальнену схему аналізу державних ресурсів через відповідні натуральні значення індикаторів (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Індикатори та агрегати – урядові ресурси

Базові індикатори	Позначення
<i>Органи державної влади</i>	
Кількість	<i>nr_{4,2,1}</i>
Кількість співробітників	<i>nr_{4,2,2}</i>
Кількість Інтернет-користувачів серед співробітників	<i>nr_{4,2,3}</i>
Кількість органів, що перейшли на електронне урядування	<i>nr_{4,2,4}</i>
Кількість розглянутих звернень фізичних та юридичних осіб	<i>nr_{4,2,5}</i>

Кількість наданих електронних послуг	<i>nr</i> _{4,2,6}
Внутрішній борг	<i>nr</i> _{4,3,1}
Зовнішній борг	<i>nr</i> _{4,3,2}
Витрати на органи державної влади	<i>nr</i> _{4,3,3}
Витрати на пенсійне забезпечення, включаючи дефіцит бюджету Пенсійного фонду	<i>nr</i> _{4,3,4}
Витрати на ліквідацію наслідків стихійних лих	<i>nr</i> _{4,3,5}
Витрати на поліцію, СБУ та інші силові органи	<i>nr</i> _{4,3,6}
Витрати на суди	<i>nr</i> _{4,3,7}
Витрати на НДДКР	<i>nr</i> _{4,3,8}
Обсяг державного бюджету	<i>nr</i> _{4,3,9}
Обсяг експорту зброї	<i>nr</i> _{4,4,1}
Обсяг імпорту зброї	<i>nr</i> _{4,4,2}
Кількість зовнішніх конфліктів	<i>nr</i> _{4,5,1}
Чисельність учасників зовнішніх конфліктів	<i>nr</i> _{4,5,2}
Кількість смертей внаслідок зовнішніх конфліктів	<i>nr</i> _{4,5,3}
Кількість національних страйків, мітингів, демонстрацій	<i>nr</i> _{4,5,4}
Чисельність учасників національних страйків, мітингів, демонстрацій	<i>nr</i> _{4,5,5}
Кількість смертей внаслідок національних страйків, мітингів, демонстрацій	<i>nr</i> _{4,5,6}
<i>Міжнародні ресурси</i>	
Обсяг експорту товарів і послуг	<i>nr</i> _{4,6,1}
Обсяг імпорту товарів і послуг	<i>nr</i> _{4,6,2}
Роялті та ліцензійні платежі, сплата/надходження	<i>nr</i> _{4,6,2}
Витрати на підтримку та розвиток зовнішніх відносин	<i>nr</i> _{4,6,3}

Введемо величину

$$A_{4,2}=a_{4,2,1}*a_{4,2,2}*a_{4,2,3},$$

що відображає кількість звернень до органів влади з поправкою на відношення електронних послуг та звичайних звернень, використання методів електронної роботи співробітниками, які виражаються через наступні оцінки -

$$a_{4,2,1}=(nr_{4,2,5}+nr_{4,2,6})*(nr_{4,2,6}/nr_{4,2,5}), a_{4,2,2}=nr_{4,2,3}/nr_{4,2,2}, a_{4,2,3}=nr_{4,2,4}/nr_{4,2,1},$$

тобто $A_{4,2}$ зростатиме при поширенні методів електронного урядування в загальному обсязі роботи органів влади, насамперед, зі зверненнями населення, підприємств та організацій.

Агрегат -

$$A_{4,3}=1-(nr_{4,3,1}+..+nr_{4,3,8})/nr_{4,3,9}, -$$

відображає частку коштів бюджету без витрат на органи влади, безпеки та борги в державному бюджеті, зростає при зменшенні цих бюджетних витрат, виконується $0 \leq A_{4,3} \leq 1$.

Агрегат

$$A_{4,4}=nr_{4,4,1}-nr_{4,4,2},$$

вказує динаміку експорту/імпорту зброї.

Кількісний рівень страйків, конфліктів, їх наслідків та гостроту вказують наступні величини -

$$a_{4,5,1}=(1+nr_{4,5,1})*(1+nr_{4,5,2})*(1+nr_{4,5,3})^2, a_{4,5,2}=(1+nr_{4,5,4})*(1+nr_{4,5,5})*(1+nr_{4,5,6})^2,$$

зведення в квадрат підкреслює важливість смертей внаслідок конфліктів.

Підсумковий агрегат -

$$A_{4,5}=1/(a_{4,5,1}+a_{4,5,2}),$$

тобто, якщо $A_{4,5}$ зростає та ближче до 1, тим ситуація краще,

Міжнародні ресурси оцінюються за допомогою агрегату

$$A_{4,6}=nr_{4,6,1}-nr_{4,6,2}+nr_{4,6,3}-nr_{4,6,3}.$$

Зауваження щодо порівняльних оцінок урядових ресурсів частково мають місце й при оцінці наукових установ державного рівня. Для аналізу ефективності їх діяльності може бути використаним агрегат, подібний до $A_{q4,1}$, але це не достатньо відображає різні наукові напрямки, необхідні для їх розвитку витрати, хоча й може бути підґрунтям для подальшого аналізу шляхів розвитку, що є окремою задачею, яка виходить за межі цієї роботи.

Міжнародні ресурсів достатньо повно характеризуються співвідношенням експорту та імпорту країни, яке в будь-якому разі відображає й її політичне становище, внаслідок чого якісні оцінки не вводяться.

Висновки

Ще раз зауважимо, що визначений вище перелік ресурсів не включає всі категорії ресурсів та потребує подальшого відпрацювання на конкретних

даних. Далі він слугуватиме підґрунтям для розробки методів моделювання ресурсів в процесі розвитку вихідної системи та формування й обчислення необхідних оцінок, що відображають стан системи та рівень її розвитку.

В той же час розроблений метод опису та аналізу ресурсів дозволяє зробити наступні висновки.

1. Вперше побудована достатньо універсальна схема аналізу стану регіонів країни на основі порівняльного оцінювання наявних ресурсів. Ця схема одночасно відображає кількісні та якісні характеристики вихідної системи, опис яких може легко змінюватися без значних порушень всієї системи показників.

2. Поєднання кількісного та якісного аналізу дозволяє визначити ширший спектр властивостей ресурсів, прийнятний як експертами, так і звичайними користувачами. Це дозволяє легко адаптувати наведену схему до практичних задач, при цьому вона залишається зрозумілою для невідготовлених спеціалістів, що мають аналізувати розвиток регіону.

3. Всі порівняльні оцінки ресурсів регіонального рівня знаходяться в межах від 0 до 1, оскільки будуються як відповідні відношення, що дозволяє ввести вагові коефіцієнти агрегатів ресурсів, залишаючи їх сумарну оцінку в визначених межах.

4. Використання індикативних оцінок вказує слабкі місця розвитку регіону в порівнянні з іншими та створює підґрунтя для формування стратегій розвитку на основі ліквідації цих слабких місць. В той же час, індикативні оцінки не вказують стратегії подальшого, в тому числі збалансованого розвитку всієї системи. Визначення підґрунтя для формування таких стратегій розвитку регіонів та всієї країни в цілому, а також методів їх формування та аналізу є метою наступному розділу.

РОЗДІЛ 3. ТЕОРЕТИКО-ІГРОВА КООПЕРАТИВНА РЕСУРСНА МОДЕЛЬ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ

Побудовані в попередній главі кількісні та якісні оцінки регіональних ресурсів дозволяють описати їх детальну характеристику, проте не враховують їх порівняльну важливість, необхідність для регіону та їх інші властивості.

Далі вводяться агреговані оцінки, що ґрунтуються на введених кількісних та якісних оцінках та враховують порівняльні характеристики різноманітних ресурсів. Введені зважені агрегати відтворюють комплексну оцінку видів та категорій ресурсів, що необхідно для подальшого аналізу збалансованості їх використання.

Пошук стратегії збалансованого розвитку виконується на основі побудови моделі розвитку регіону у вигляді кооперативної гри різнобічних учасників регіональної системи – її гравців та їх коаліцій.

Пропонується рішення цієї гри на основі вектору Шеплі [102, 103], яке розглядається як стратегія збалансованого розвитку регіону, що є набором оптимальних стратегій всіх учасників регіональної системи.

3.1. Дескриптивна модель стану розвитку, індекс рівня регіонального та національного розвитку

За аналогією з індексом *CNP* [83], будемо зіставляти агрегатам вагові коефіцієнти.

Таблиця 3.1

Вагові коефіцієнти агрегатів ресурсів

Ресурси	Агрегати	Вагові коефіцієнти видів та категорій ресурсів	
Природні ресурси			
Земельні ресурси	$Aq_{1,1}$	$u_{1,1}$	w_1
Корисні копалини	$Aq_{1,2}$	$u_{1,2}$	
Водні ресурси	$Aq_{1,3}$	$u_{1,3}$	
Атмосфера	$Aq_{1,4}$	$u_{1,4}$	

Лісові ресурси	$Aq_{1,5}$	$u_{1,5}$	
Тваринний та рослинний світ	$Aq_{1,6}$	$u_{1,6}$	
Відходи та небезпечні хімічні речовини	$Aq_{1,7}$	$u_{1,7}$	
Фінансування заходів з реновації	$Aq_{1,8}$	$u_{1,8}$	
Соціальні ресурси			
Населення (чисельність):	$Aq_{2,1}$	$u_{2,1}$	
Здоров'я	$Aq_{2,2}$	$u_{2,2}$	
Матеріальне забезпечення	$Aq_{2,3}$	$u_{2,3}$	
Житлове забезпечення	$Aq_{2,4}$	$u_{2,4}$	
Освіта	$Aq_{2,5}$	$u_{2,5}$	
Безпека	$Aq_{2,6}$	$u_{2,6}$	
Соціальна інфраструктура	$Aq_{2,7}$	$u_{2,7}$	
Економічні ресурси	$Aq_{3,1}$		w_3
Урядові ресурси			
<i>Органи регіональної влади</i>	$Aq_{4,1}$		w_4
<i>Органи державної влади</i>	не розглядаються		

Покладемо, що $u_{i,k}$ та w_l – числові значення, які зіставлятимемо відповідно видам ресурсів k в межах категорії l та категоріям l (див. табл. 3.1), при цьому

$$\sum_k u_{l,k} = 1, 0 \leq u_{l,k} \leq 1, \sum_{l=1}^4 w_l = 1, 0 \leq w_l \leq 1, .$$

Сформуємо величини:

$$B = \sum_{l=1}^4 Au_l * w_l \quad Au_l = \sum_{k \leftrightarrow l} Au_{l,k} = \sum_{k \leftrightarrow l} Aq_{l,k} * u_{l,k} , \quad (3.1)$$

де сума береться по всіх k , що відповідають категорії l , та по всіх визначених категоріях ресурсів за виключенням видів 4,3 – 4,8 урядових державних ресурсів.

За побудовою величина B відображає всі ресурси регіону, її й зіставлятимемо кожному з регіонів країни як оцінку його стану та позначатимемо через B_n , де n - номер регіону, на кінець 2017 р. $n=1,.., 25$. Такий підхід, зокрема, використовується в багатьох системах індикаторів, де B відіграє роль сукупного індексу або субіндексу категорії ресурсів.

Величину B будемо визначати як індекс рівня регіонального розвитку.

Індекс поєднує побудовані в попередньому розділі моделі та включає введені вище вагові коефіцієнти, з урахуванням всіх його елементів утворює загальну дескриптивну модель стану розвитку регіону –

$$D_R = \langle D_N, D_S, D_E, D_G \rangle.$$

Структура цієї моделі представлена на наступному рисунку.

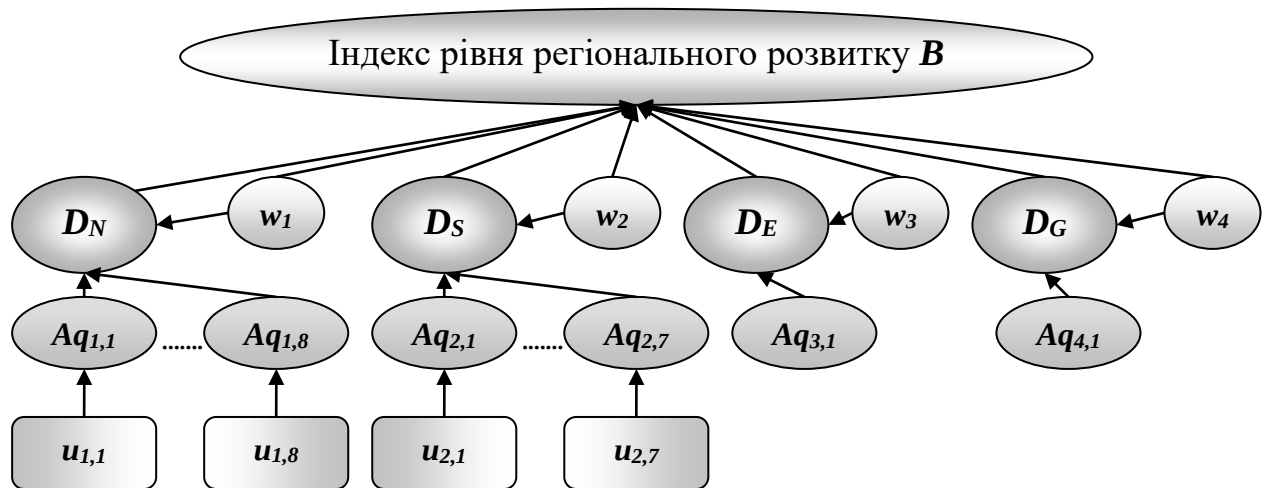


Рис. 3.1. Структура індексу регіонального розвитку.

За побудовою індексу, завданням органів влади регіонів є максимізація B_n . Таке ж завдання можна віднести й до національного рівня. На практиці деякі з агрегатів можуть зменшуватися, що не відповідає завданням сталого розвитку, при якому, зокрема, агрегати, що характеризують природні та соціальні ресурси мають знаходитися на тому ж рівні або зростати.

Також можуть вводитися інші умови, наприклад, одночасна максимізація кожного з агрегатів B_n або їх суми при (позитивних) фіксованих значеннях окремих категорій ресурсів.

Величину

$$BN = \min_{n=1, \dots, 25} B_n \quad (3.2)$$

будемо визначати як індекс рівня національного розвитку (див. рис. 3.2).

Мінімум в (3.2), тобто визначення індексу по найгіршому за рівнем розвитку регіону, введено з метою поліпшення стану всіх регіонів країни.

Хоча можуть використовуватися й інші оцінки, наприклад, максимальне або середнє значення.

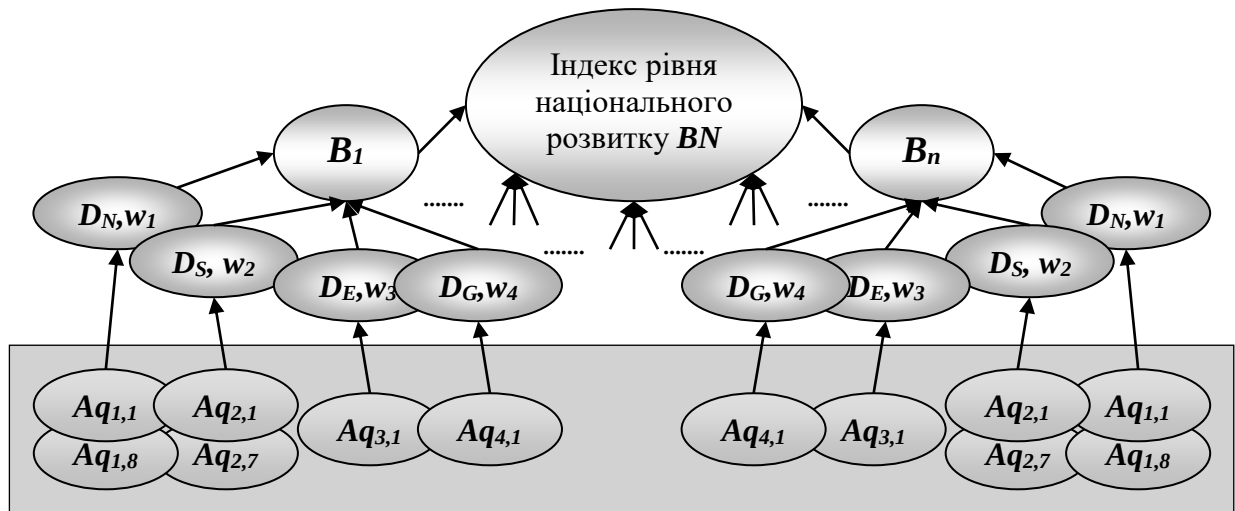


Рис. 3.2. Структура індексу рівня національного розвитку

На рівні державної влади ключовим завданням є досягнення збалансованого розвитку регіонів, тобто досягнення збалансованих значень при зростанні B_n , наприклад, однакове відсоткове значення, що теж виглядає спірним через те, що окремі регіони країни знаходяться в стані деградації і такий підхід збереже існуюче положення.

Таким чином, побудовані індекси визначають певну оцінку стану, в тому числі вихідного, в якому знаходиться система. Її розвиток, тобто витрачання та створення нових ресурсів за умови їх збалансованості вимагають узгодження агрегованих оцінок, виділених на рис. 3.2. Розглянемо модель такого розвитку.

3.2. Кооперативна ресурсна модель збалансованого розвитку

Розвиток системи, впливи на неї та її ресурси визначається діями внутрішніх та зовнішніх учасників, які володіють ресурсами, споживають, відтворюють старі та створюють нові ресурси. Учасники системи самі виступають як ресурси - людські, флора та фауна, економічні ресурси тощо.

Нехай $n, n=1,...,N$, - певний регіон країни, будемо зіставляти його виду $k=k(l)$ ресурсів категорії l гравців $i_{n,l,k}$ - учасників системи, що контролюють та змінюють ресурси. Будемо вважати, що (на сьогодні) при $n \leq 25$ гравці $i_{n,l,k}$

відповідають регіонам України, при $n > 25$ – країнам, аналіз впливу яких на Україну або її регіони включено до розгляду. Множина гравців $I, i_{n,k} \in I_n \subseteq I$, що є об'єднанням всіх $i_{n,l,k}$ по n, l, k при $n \leq 25$, таким чином, задає всі види та категорії ресурсів.

Стан гравця (його ресурсів) будемо визначати за допомогою зважених агрегатів $Aw_{n,l,k}, Aw_{n,l,k} = Au_{n,l,k} * w_{n,l} = Aq_{n,l,k} * u_{n,l,k} * w_{n,l}$, які відображають порівняльну оцінку важливості видів та категорій ресурсів (див. (3.1)).

Будемо вважати, що гравці зацікавлені в збільшенні ресурсу, саме на задоволення цього інтересу й спрямовуються їх дії. Це припущення відображено й у визначенні агрегатів, збільшення яких відповідає поліпшенню стану ресурсу та всієї системи.

Дії гравців будемо називати їх стратегіями та визначати як зміну ресурсів, заданих агрегатами $Aw_{n,l,k}$, в дискретні моменти часу t певного розбиття відрізка часу $[t_0, T]$, та позначати через $s(i_{n,l,k}, t), s(i_{n,l,k}, t) \in S(i_{n,l,k}, t)$, де $S(i_{n,l,k}, t)$ – множина всіх можливих стратегій гравця $i_{n,l,k}$ в момент часу t . Стратегії гравця i можуть змінювати ресурс $Aw_{n,l,k}$ як самого гравця i , що відповідатиме його самостійному відновленню, так і ресурси гравців $I \setminus \{i\}$.

При виконанні стратегій гравцем витрачається та створюється певна сукупність ресурсів, наприклад, вода та повітря витрачаються практично при всіх видах діяльності, які не створюють водні та атмосферні ресурси. При цьому «економічна» частина гравців спрямовує витрачені ресурси на створення інших, в тому числі, фінансових ресурсів. У відповідності з видами ресурсів гравців також можна розподілити на активних та пасивних гравців, стратегії яких є реакцією на стратегії активних гравців, які, наприклад, змінюють природні ресурси, стан яких й є реакцією на стратегії активних гравців,

Будемо визначати, що стратегія $s(i_{n,l,k}, t)$ гравця $i_{n,l,k}$ є вектором

$$s(i_{n,l,k}, t) = (sc(i_{n,l,k}, t), sd(i_{n,l,m(k)}, t)), n=1, \dots, N, k, m=1, \dots, K, m \neq k, \quad (3.3)$$

що складається з конструктивної (утворюючої) $sc(i_{n,l,k}, t)$ та деструктивної (витратної) $sd(i_{n,l,m(k)}, t)$ компонент.

Вважається, що компонента $sc(i_{n,l,k}, t)$ включає тільки один з видів ресурсів, що відповідає одному виду діяльності гравця, а компонента $sd(i_{n,l,m(k)}, t)$ відображає набір ресурсів, необхідних для створення ресурсу $sc(i_{n,l,k}, t)$. Індекс $m=m(k)$ відповідає індексу k , $k, m=1, \dots, K$, та визначає набір ресурсів, які контролюються іншими гравцями. При цьому довжина вектору ресурсів K однакова для всіх гравців і задається переліком всіх їх видів. Випадок, коли гравець створює більш, ніж один вид ресурсів, можна задати за допомогою сумування по його стратегіях, що, наприклад, робиться в [102].

Створений ресурс $sc(i_{n,l,k}, t)$ загалом якісно відрізняється від витрачених ресурсів $sd(i_{n,l,k}, t)$, та є певною функцією від них, вигляд якої залежить від кожного з видів ресурсів. Наприклад, у випадку економічної діяльності ця функція може відображати величину прибутку, яка закладається у вартість продукції крім витрачених ресурсів.

Для порівняння різних ресурсів вище були введені їх відносні величини, а також кількісні та якісні оцінки на основі агрегатів $Aw_{n,l,k}(t)$, що враховують вагові коефіцієнти видів та категорій ресурсів.

Виходячи з цього, будемо задавати конструктивну та деструктивну складові стратегій гравців як частку відповідного агрегату ресурсів $Aw_{n,l,k}(t)$, наприклад як його відсоток, що спрямовується гравцем на виконання стратегії та одержується ним після її реалізації. Тобто, покладемо, що стратегія гравця $i_{n,l,k}$ визначається такими складовими змін ресурсів –

$$sc(i_{n,l,k}, t) = Aw(i_{n,l,k}, t) * cw(i_{n,l,k}, t)$$

$$sd(i_{n,l,k}, t) = \sum_l \sum_{m=1, m \leftrightarrow k}^K Aw(i_{n,l,m(k)}, t) * dw(i_{n,l,m(k)}, t), \quad (3.4)$$

де $cw(i_{n,l,k}, t)$ та $dw(i_{n,l,k}, t)$ – частки одержаних та витрачених гравцем ресурсів.

При цьому гравець зацікавлений в збільшенні різниці між одержаним ресурсом та витратами на його створення, тобто в максимізації результатів виконання стратегії

$$scd(i_{n,l,k}, t) = sc(i_{n,l,k}, t) - sd(i_{n,l,k}, t). \quad (3.5)$$

Кожен з гравців $i_{n,l,k}$ не знаходиться в ізольованому середовищі, на стратегії $s(i_{n,l,k}, t)$ впливають стратегії інших гравців, спрямовані на той же самий необхідний ним ресурс. Для підвищення свого впливу, іноді взагалі не маючи можливості індивідуально відстояти власні, наприклад, соціальні, інтереси, гравець має кооперувати з іншими гравцями, входячи в природні або штучні коаліції.

Будемо називати коаліцією c будь-яке об'єднання гравців $i \in I$, які мають погоджену шляхом домовленостей (однакову) стратегію s_c , що робиться гравцями при створенні коаліції, $c \in C$, C – множина всіх коаліцій [102]. Множина гравців I є тотальною коаліцією. Наприклад, виділені категорії та види ресурсів визначають відповідні коаліції гравців, що їх контролюють.

Коаліційні стратегії спрямовуються на реалізацію спільних інтересів зі створення та/або використання певного виду ресурсів, наприклад, зі створення будівельних конструкцій (один з видів економічних ресурсів) та з використання потрібних для цього водних ресурсів.

Будемо визначати, що гравець $i_{n,l,k}$ входить до коаліції $c_{n,l,k}$ з часткою $cw(i_{n,l,k}, t)$ свого n,l,k -ресурсу (ресурс виду k категорії l регіону n), яка входить до спільного коаліційного ресурсу $cw(c_{n,l,k}, t)$. Цей ресурс коаліція додає до свого ресурсу для виконання стратегії $sc(c_{n,l,k}, t)$ зі спільного створення коаліційного n,l,k -ресурсу (конструктивна складова стратегії). Наприклад, гравцем $i_{n,l,k}$ є приватний забудовник, який входить до коаліції будівельних компаній $c_{n,l,k}$.

При цьому коаліція $c_{n,l,k}$ разом з гравцями, що входять до неї, створюючи n,l,k -ресурс, витрачає сукупність інших необхідних для цього n,l,m -ресурсів, залежних від стратегії (виду діяльності) коаліції $sc(c_{n,l,k}, t)$, тобто $m=m(k)$. За аналогією з (3.4), покладемо, що

$$\begin{aligned} sc(c_{n,l,k}, t) &= \sum_{i \in c} sc(i_{n,l,k}, t), \\ sd(c_{n,l,k}, t) &= \sum_{i \in c} sd(i_{n,l,k}, t) = \end{aligned} \quad (3.6)$$

$$= \sum_{i \in C} \sum_l \sum_{m=1, m \leftrightarrow k}^K Aw(i_{n,l,m(k)}, t) * dw(i_{n,l,m(k)}, t).$$

З (3.5) - (3.6) маємо -

$$scd(c_{n,l,k}, t) = sc(c_{n,l,k}, t) - sd(c_{n,l,k}, t), - \quad (3.7)$$

результат виконання стратегії коаліцією $c_{n,l,k}$. Як і у випадку індивідуальних гравців, коаліції зацікавлені в збільшенні величини $scd(c_{n,l,k}, t)$.

Зауважимо, що (3.7) відображає поточні тенденції розвитку суспільства, зорієнтованого здебільшого на максимальну ефективність певного виду діяльності певної його коаліції або групи, що в нашому випадку описується введеними співвідношеннями, що характеризують створення певного виду ресурсів та використання необхідних для цього інших ресурсів. При цьому узгодження стратегій коаліцій здійснюється, наприклад, при виборі стратегій поведінки на певному сегменті ринку, який й відображається в (3.7) як певний вид ресурсів, що створюється чи використовується.

Водночас, на результат виконання стратегії коаліції впливають стратегії інших коаліцій, які контролюють як визначений ресурс, так і суміжні з ним ресурси, необхідні для його створення, що в нашому прикладі вимагає узгоджувати поведінку коаліції й з іншими сегментами ринку. Знаходження ж сукупного балансу інтересів ВСЬОГО суспільства, тобто реалізація його сталого розвитку, вимагає узгодження стратегій всіх коаліцій $c_n \in C$ з використання та створення не певного, а всіх ресурсів, причому в поточний момент часу та в майбутньому. Цей баланс безумовно суперечить стратегії максимальної ефективності, що відображається (3.7), та не може бути реалізованим за існуючих тенденцій розвитку суспільства. Іншими словами, не існує стратегії сталого розвитку суспільства в його поточному визначенні [12, 22]. З іншої сторони, підхід, що розглядається, дозволяє знайти певні шляхи збалансованого розвитку.

Будемо називати ситуацією вектор стратегій всіх коаліцій c_n регіону n та позначати її через $sit_n(t)$,

$$sit_n(t) = (scd(c_{n,l,1}, t), \dots, scd(c_{n,L,K}, t)), \quad (3.8)$$

а через $Sit_n(t)$ - множину всіх ситуацій $sit_n(t)$, що складаються в регіоні n , $n=1,.., N$, $l=1,.., L$, $k=1,.., K$.

Тобто, для визначення стану ресурсів необхідно проаналізувати потенційну поведінку кожної з коаліцій $c_{n,l,k} \in C_n$ з урахуванням стратегій інших учасників системи, що навряд чи можливо, насамперед, через значний обсяг неоднозначної інформації. Наприклад, коаліція гравців, стратегії яких спрямовані на сільське господарство, використовує землю, воду, атмосферу, хімічні речовини, транспортні засоби та інше обладнання, також вона потребує людських ресурсів, які, в свою чергу, теж потребують природних ресурсів.

Але, для оцінки стану системи більш важливим є результат ситуації. Саме для його знаходження введені кількісні та якісні оцінки ресурсів та їх агрегати, які можуть бути знайдені за допомогою статистичних даних.

В той же час, вирішення проблеми знаходження балансу поведінки всієї множини коаліцій по різних ресурсах потребує додаткових засобів.

Після реалізації ситуації коаліція $c_{n,l,k}$, претендує на одержання доходу, що є часткою створеного всіма коаліціями сукупного ресурсу, величина якої залежить від вихідного внеску та стратегії коаліції $sc(c_{n,l,k}, t)$. Гравець $i_{n,l,k}$, за аналогією, очікує на відповідну $sc(i_{n,l,k}, t)$ частку в одержаному коаліцією доході. При цьому доход коаліції $c_{n,l,k}$ залежить від всієї ситуації - стратегій всіх коаліцій, що впливають на всі ресурси, а не тільки на n,l,k -ресурс. Також він залежить від узгодження інтересів всіх коаліцій, що змінюють тільки n,l,k -ресурс, тобто ресурс гравця $i_{n,l,k}$.

Тому баланс або узгодження коаліційних інтересів має подвійний характер – залежить, по-перше, від впливу учасників системи тільки на n,l,k -ресурс, по-друге, від результатів взаємодії всіх коаліцій по всіх ресурсах.

Виникає питання пріоритетності цього балансу, тобто, що є важливішим для коаліції - одержання доходу по окремому ресурсу, що контролюється нею, без узгодження своїх стратегій з іншими коаліціями, результатом чого й буде певний внесок цієї коаліції в сукупний дохід, або, навпаки, - дохід коаліції є результатом реалізації та узгодження всіх коаліційних стратегій по всіх

ресурсах та утворюється як частка в сукупному доході, відповідна окремому належному коаліції ресурсу.

Поточні тенденції розвитку, особливо, економічних відносин, якраз спрямовані на перший з цих варіантів - узгодження інтересів певної компанії з усім суспільством (його коаліціями) виконується лише за рахунок виконання законодавчих та інших обмежень її поведінки. Тобто, окрема коаліція не шукає сукупного балансу інтересів, а використовує стратегії, припустимі нормами суспільства.

Завдання знаходження стратегії збалансованого розвитку вказує на пріоритетність другого варіанту розвитку – найвищим є баланс сукупних інтересів, в межах якого й має шукатися баланс інтересів окремої групи суспільства, тобто коаліції, що створює певний вид ресурсів. Саме цей варіант є ключовим в подальшому розгляді.

Нехай t_j .- момент розбиття відрізка часу $[t_0, T]$. Введемо величину всіх створених та витрачених коаліціями ресурсів в ситуації $sit(t_j)$.-

$$\begin{aligned} Aw_n(t_j) &= Aw_n(sit_n(t_j)) = \\ &= \sum_{c \in C} \sum_l \sum_{k=1}^K scd(c_{n,l,k}, t_j) + Aw_n(t_{j-1}), Aw_n(t_0) = const, \end{aligned} \quad (3.9)$$

де сума береться по всіх елементах $sit_n(t_j)$, заданих в (3.8).

Будемо використовувати наступне визначення.

Функція v , що ставить у відповідність кожній коаліції C найбільший виграш $v(C)$ (поділ $x = (x_1, \dots, x_n)$), який вона впевнено одержує, називається характеристичною функцією гри [102, 103]. Сукупність $\langle I, v(C) \rangle$ називається кооперативною грою у формі характеристичної функції, якщо виконуються наступні дві умови індивідуальної та колективної раціональності:

$$x_i \geq v(i) \text{ для } i \in I \text{ та } \sum_{i \in I} x_i = v(I),$$

Дохід коаліції $c_{n,l,k}$ будемо визначати наступною функцією виграшу -

$$v(c_{n,l,k}, t_j) = \max_{S_{c_{n,l,k}}(t_j)} \min_{S_{c_n \setminus c_{n,l,k}}(t_j)} Aw_n(t_j) = \max_{Sit_n(t_j)} \min Aw_n(t_j). \quad (3.10)$$

тобто виграш коаліції $c_{n,l,k}$ є максимінним значенням величини агрегату, яку може одержати $c_{n,l,k}$ виходячи з множини ситуацій $Sit_n(t_j)$, що утворюється стратегіями всіх $c_{n,l,k} \in C_n$, та множини своїх стратегій $S_{c_{n,l,k}}(t_j)$, в тому числі з впливу на $Sit_n(t_j)$. Функцію (3.10) можна розглядати як результат сукупності ігор двох гравців [102, 103], де одним з них виступає коаліція $c_{n,l,k}$, а іншим – всі можливі коаліції $C_n \setminus c_{n,l,k}$, що діють проти неї в кожній з ситуацій з множини $Sit_n(t_j)$.

Тотальна коаліція C_n (множина гравців I_n) при цьому одержує величину

$$v(C_n, t_j) = \sum_{c_{n,l,k} \in C_n} v(c_{n,l,k}, t_j), \quad (3.11)$$

яку можна розглядати яку сукупну ціну гри.

При цьому (3.10), за побудовою, можемо визначити як характеристичну функцію кооперативної гри –

$$G_n(t_j) = \langle C, Sit(t_j), v(c_{n,l,k}, t_j), n=1,.., N, l=1,.., L, k=1,.., K, t_j \in [t_0, T] \rangle, \quad (3.12)$$

що задає взаємодію коаліцій та гравців зі створення та використання ресурсів в регіоні n .

Гру (3.12), включаючи співвідношення (3.3) – (3.11), будемо називати кооперативною ресурсною моделлю регіону.

Оптимальність поділу в (3.12) будемо визначати на основі вектору Шеплі [102, 103].

Вектором Шеплі називається відображення, яке кожній грі у формі характеристичної функції (в нашому випадку (3.10)) ставить у відповідність поділ, що задовольняє наступним умовам.

$$1. \sum_{i \in C} \Phi^i(v) = v(C) \text{ для будь-якої носія - такої коаліції } C, \text{ що } v(C) = v(C \cap K)$$

для будь-якої коаліції K (аксіома ефективності).

2. $\Phi^i(v) = \Phi^{\pi}(v)$ для будь-якої перестановки π множини гравців I , що задовольняє умові: $v(C) = v(\pi(C))$ для будь-якої коаліції C (аксіома симетрії);

3. $\Phi^i(v' + v'') = \Phi^i(v') + \Phi^i(v'')$ для будь-яких двох ігор $\langle I, v' \rangle$ та $\langle I, v'' \rangle$ (аксіома агрегації).

Доведено, що компоненти вектора Шеплі можуть бути визначені наступною єдиною функцією, яка задовольняє аксіомам 1 - 3:

$$\Phi^i(v) = \sum_{i \in C \subset I} \frac{(n-|C|)! (|C|-1)!}{n!} (v(C) - v(C \setminus \{i\})), i = 1, \dots, n.$$

Вектор Шеплі як критерій оптимальності поділу часто застосовується в теоретичних та практичних дослідженнях та характеризує те, чого коаліція може досягнути після завершення гри.

Цю гру контролює гравець вищого рівня, що представляє владу регіону, при цьому його метою, є збільшення значення (3.11), що відповідає завданням розвитку регіону, та, водночас, пріоритетного забезпечення вигащів (балансу інтересів) коаліцій, поділ яких задається функцією (3.10).

Цей поділ може не відповідати бажаному сукупному стану розвитку регіону та його ресурсів. Зокрема, якщо стан природних та соціальних ресурсів не відповідає існуючим міжнародним або національним стандартам, тобто природні ресурси знаходяться в стані занепаду, а населення живе нижче певного нормального рівня добробуту, подальший розвиток у відповідності з грою (3.12) буде підтримувати таке становище. Для запобігання цього необхідно ввести додаткові обмеження на поділ, що задається (3.10), та на співвідношення між категоріями та видами ресурсів.

Частково ці співвідношення між категоріями та видами ресурсів задаються за допомогою їх вагових коефіцієнтів, застосованих в агрегатах $Aw_{n,l,k}(t)$.

3.3. Компенсації в кооперативній ресурсній моделі

Покладемо, що для n,l,k -ресурсів регіону, а саме для агрегатів $Aw_{n,l,k}$ задані величини $Lw_{n,l,k}$, для яких має виконуватися

$$AL_{n,l,k} = Aw_{n,l,k} - Lw_{n,l,k} \geq 0. \quad (3.13)$$

Величини $Lw_{n,l,k}$ будемо ототожнювати з граничними значеннями $Aw_{n,l,k} \geq 0$ та вважати, що граничні значення й визначають множини припустимих

стратегій коаліцій. За визначенням $Lw_{n,l,k}$ враховують як деструктивний, так і конструктивний вплив коаліцій на ресурси.

Умова (3.13) змінює множину ситуацій та розрахований на ній у відповідності з (3.10). поділ. Крім цього, цей поділ не враховує безповоротну витрату ресурсів. Наприклад, видобуток корисних копалин крім економічної вигоди та створення робочих місць водночас зашкоджує навколишнє середовище, здоров'я населення, яке до того ж в майбутньому не зможе працювати в цій сфері внаслідок відсутності цих копалин. Тобто, гравці або коаліції, які зменшують ресурси, особливо ті, що не відновлюються, повинні компенсувати цю втрату, яка відноситься до всієї системи, оскільки безповоротна втрата ресурсів створює обмеження для розвитку системи в порівнянні з її початковим станом. Це також вказує на відсутність стратегії сталого розвитку в її визначенні [12].

Іншими словами, використання ресурсів окрім одержання максимальних (узгоджених у відповідності з (3.10)) доходів має реалізовувати нерівність (3.13) по кожному з n,l,k -ресурсів. Частка доходів, одержаних за умови втрати ресурсів, тобто невиконання (3.13), й має витратитися на компенсацію.

Додамо до (3.4) – (3.9) умову (3.13) та перейдемо до моделі

$$BD_n(t_j) = \langle \Gamma_n(t_j), Lw_{n,l,k} \rangle = \langle C, Sit(t_j), v(c_{n,l,k}, t_j), Lw_{n,l,k}, \\ n=1,..., N, l=1,..., L, k=1,..., K, t_j \in [t_0, T] \rangle. \quad (3.14)$$

Будемо вважати, що n,l,k -ресурс вимагає компенсації та називати його компенсаційним, якщо для нього не виконується (3.13). Обсяг компенсації, який будемо позначати через $qw_{n,l,k}(t)$, визначається всіма гравцями або гравцем вищого рівня, який контролює гру (3.14), та може залежати від величини $scd_{n,l,k}(t)$ в ситуації $sit_n(t)$.

Нехай $qw(c_{n,l,k})$ - величина компенсації, яку має сплатити коаліція $c_{n,l,k}$ іншим учасникам в разі використання компенсаційного n,l,k -ресурсу. Гравці, що входять до коаліції сплачують компенсацію в її межах. Тоді, наприклад, якщо покласти, що в момент часу t $qw(c_{n,l,k}, t) = 0,5 * v(c_{n,l,k}, t)$, то за умови перевищення граничного значення для n,l,k -ресурсу, тобто $AL_{n,l,k}(t) < 0$,

компенсація складає половину виграшу коаліції. При цьому нульове значення $kw_{n,l,k}$ вказує на те, що ресурс не є компенсаційним.

В підсумку по всіх компенсаційних ресурсах в момент часу t_{j-1} коаліції мають сплатити величину

$$qw_n(t_{j-1}) = \sum_{c_{n,l,k} \in C_n} qw_{n,l,k}(c_{n,l,k}, t_{j-1}). \quad (3.15)$$

В наступний момент часу t_j ця величина розподіляється між коаліціями, при цьому коаліція $c_{n,l,k}$ одержує частку $hw_{n,l,k}(c_{n,l,k}, t_j)$ величини $qw_{n,l,k}(t_{j-1})$, обсяг якої залежить крім величини $qw_n(t_{j-1})$ від стратегії коаліції в ситуації, що склалася. Тобто, обсяг компенсації визначається у відповідності з поділом, одержаним за вектором Шеплі.

Таке визначення створює передумови або для підвищення ефективності використання компенсаційних ресурсів для створення перспективних для регіону ресурсів, або для відмови від цього. Водночас, обсяг компенсації диктується спільним узгодженим рішенням учасників системи, оскільки виплата компенсацій створює основу для знищення ресурсу через пасивний «компенсаційний» дохід.

З урахуванням (3.9) визначимо компенсований агрегат -

$$AL_{n,l,k}(t_j) = Aw_{n,l,k}(t_j) + hw_{n,l,k}(t_j) - qw_{n,l,k}(t_j), \quad (3.16)$$

який включає частку $hw_{n,l,k}(c_{n,l,k}, t_j)$ сплаченої в попередній момент часу сукупної компенсації $qw_n(t_{j-1})$, яку коаліція $c_{n,l,k}$ одержить в момент часу t_j , та її виплату $qw_{n,l,k}(t_j)$ в поточний момент часу. При цьому можна покласти, що

$$hw_{n,l,k}(t_j) = qw_n(t_{j-1}) \frac{v(c_{n,l,k}, t_{j-1})}{v(C_n, t_{j-1})},$$

де $v(c_{n,l,k}, t_{j-1})$ та $v(C_n, t_{j-1})$ - виграш коаліції $c_{n,l,k}$ та дохід тотальної коаліції в момент часу t_{j-1} , заданий (3.10)– (3.11).

При цьому компенсації безпосередньо зіставляються конкретним ресурсам (коаліціям, що на них впливають). Тобто, можемо перейти до розгляду агрегатів $AL_{n,l,k}$ по окремих видах ресурсів k , а саме розглядатимемо

замість (3.9) та (3.15), де визначається сума доходів всіх коаліцій по всіх ресурсах, тільки суму по окремому n,l,k -ресурсу, тобто маємо -

$$AL_{n,l,k}(t_j) = \sum_{c \in C} scd(c_{n,l,k}, t_j) + AL_{n,l,k}(t_{j-1}) + hw_{n,l,k}(t_j) - qw_{n,l,k}(t_j). \quad (3.17)$$

Перехід до (3.17) передбачає незалежність визначення агрегатів $AL_{n,l,k}$ від впливу інших ресурсів. Таким чином, розглядається головна умова визначення балансу впливу всіх коаліцій на кожний з видів ресурсів. Сума одержаних за цієї умови доходів й виражатиме сукупний збалансований дохід коаліцій.

Тоді, замість (3.10) дохід коаліції $c_{n,l,k}$ від використання n,l,k -ресурсу будемо визначати як

$$v(c_{n,l,k}, t_j) = \max_{S_{c_{n,l,k}}(t_j)} \min_{S_{C_n \setminus c_{n,l,k}}(t_j)} AL_{n,l,k}(t_j) = \max_{Sit_n(t_j)} \min AL_{n,l,k}(t_j),$$

а по всіх видах та категоріях ресурсів цієї коаліції, визначимо суму:

$$v(c_n, t_j) = \sum_{l,k} v(c_{n,l,k}, t_j). \quad (3.18)$$

Величину (3.18) будемо ототожнювати з оптимальним доходом коаліції, який вона може одержати від використання та створення всіх ресурсів в регіоні. Відповідну ситуацію будемо вважати оптимальною та розглядати як спосіб збалансованого розвитку системи.

Висновки

1. Виходячи з побудованого в попередній главі порівняльного опису ресурсів регіонів, вводяться агреговані оцінки, які враховують їх порівняльну важливість на рівні видів, категорій та сукупної важливості ресурсів для регіонів країни.

2. З використанням агрегованих оцінок вводиться кооперативна ресурсна модель збалансованого розвитку. На рівні національних досліджень вперше запропоновано пошук стратегій збалансованого розвитку на основі вектору Шеплі, що задається на множині векторів коаліційних стратегій - ситуацій гри

та ресурсів, що вони змінюють. При цьому побудована модель дозволяє визначити сукупний принцип збалансованості використання.

Водночас, запропонований принцип оптимальності, даючи передумови визначення оптимальності стратегій розвитку, не вказує збалансованість стану системи, яка, у випадку превалювання деструктивних стратегій, неминуче веде до занепаду регіону за умов реалізації одержаних «збалансованих» стратегій.

4. Для запобігання такої ситуації запропоновано використання граничних значень та компенсацій втрати ресурсів зі сторони учасників системи, діяльність яких веде до цього. Запропонована відповідна модифікована ресурсна модель, яка враховує існування таких стратегій. В результаті її використання система (для кожного регіону у свій спосіб) має виходити на шляхи збалансованого використання ресурсів, які відповідають інтересам всіх її учасників. На практиці це означає необхідність компенсації всій системі втрат її ресурсів, до чого веде діяльність окремих її учасників, наприклад, при видобутку корисних копалин з іншої сторони, введення компенсацій сприяє підвищенню ефективності використання ресурсів та заміщенню їх іншими, тобто загальному збільшенню ресурсного забезпечення регіону.

Водночас, модель вимагає напрацювання евристичних оцінок, важливості та порівняльного аналізу ресурсів. Приклад такого аналізу розглядається далі.

РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОЦЕСІВ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Запропонована в попередній главі кооперативна ресурсна модель ґрунтується на порівняльних кількісних та якісних оцінках ресурсів регіонів, виходячи з яких визначаються як стратегії збалансованого розвитку, так і відповідні доходи або виграші коаліцій та гравців системи. Таким чином, побудова алгоритму вирішення гри, яка лежить в основі моделі, вимагає попереднього визначення цих оцінок, введення вагових коефіцієнтів, агрегатів та, врешті-решт, вирішення гри та знаходження збалансованих стратегій. Оцінки ресурсного потенціалу регіонів залежать як від наявних даних, так і залежних від них методів порівняння, що створює евристичні передумови всього аналізу, включаючи алгоритм вирішення гри.

В главі розглядається евристичний підхід до визначення зазначених оцінок та побудови відповідного алгоритму аналізу ресурсного забезпечення регіонів України та знаходження окремих стратегій їх розвитку за умов збалансованості інтересів учасників регіональних систем.

4.1. Інформаційне забезпечення опису регіональних ресурсів

Розглянемо представлення даних, з якими має оперувати інформаційно-аналітична система аналізу регіональних ресурсів та відпрацювання стратегій їх розвитку. Основу цих даних складають описи ресурсного забезпечення регіонів, введені в главі 2. Ці описи характеризують різноманітні сфери діяльності людини, які описуються не тільки різними чисельними та якісними показниками, але й мають різні джерела, звідки може бути одержана необхідна інформація. Крім цього, ця інформація не завжди може бути однаково структурована, оскільки має відображати різні способи подання, аналізу, оцінки даних та ін. Також ця інформація може бути неповною, мати лише певні риси необхідних даних, про що йтиметься далі.

Виходячи з цього, для відображення ресурсів регіонів та їх подальшої порівняльної оцінки потрібно мати засоби первинного представлення, аналізу та структуризації інформації, які дозволять перевести наявну інформацію в табличну форму, використану в главі 2. Тобто, необхідно мати певну інформаційно-аналітичну систему, що підтримує різноманітні знання щодо регіонів країни та дозволяє структурувати ці знання для подальшого аналізу в межах викладеного ресурсного підходу.

Ця задача достатньо успішно вирішується на основі використання онтологій, взаємопов'язана сукупність яких створює семантичну модель предметної галузі досліджень.

Комп'ютерну онтологію предметної галузі будемо розглядати (у спрощеному визначенні [104]) як множину об'єктів, які задовольняють наступним вимогам:

- 1) об'єкти організовані у вигляді ієрархічної структури понять, що описують задану предметну галузь;
- 2) структура може бути представлена у вигляді графа, вершинами якого є поняття, а дугами – семантичні відношення між ними;
- 3) поняття і відношення інтерпретуються відповідно до загальноозначущих функцій інтерпретації, взятих з електронних джерел знань тощо.

Тобто, у загальному випадку онтологію предметної галузі формально представляють впорядкованою трійкою: $O = \langle X, R, F \rangle$, де X , R , F – скінченні множини відповідно: X – концептів (понять, термінів) предметної галузі, R – відношень між ними, F – функцій інтерпретації X та/або R [104]. У нашому випадку роль концептів виконують ресурси, відношень - визначені вище їх види та категорії, функції інтерпретації якраз і мають відображати формалізацію, кількісне та якісне визначення ресурсів та їх агрегатів.

Засоби онтологічного представлення різноманітних предметних галузей, що у нашому випадку характеризують регіон, реалізовані в системі ТОДОС (Трансдисциплінарні Онтологічні Діалоги Об'єктно-орієнтованих Систем), розроблених в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного .

простору НАН України. Система забезпечує побудову онтологічного графа, вершинами якого є поняття і процеси предметних галузей (концепти). Забезпечується інтеграція розподілених інформаційних ресурсів на основі об'єднання тематичних онтологій при використанні динамічного декларування концептів та їх міждисциплінарних властивостей. Ці та інші характеристики системи ТОДОС [104] й стали підґрунтям для вибору її як основи для представлення даних щодо ресурсів регіонів країни.

Для цього використані її підсистеми: КОНСПЕКТ – побудова термінологічних дерев на основі аналізу природно-мовного тексту, КОНФОР – генерація таксономії предметної галузі; ЕДИТОР – формування онтологічних моделей та ін.

Одержані в результаті структури даних з ресурсного забезпечення, включаючи множинність їх взаємозв'язків та вихідного представлення, зображені на наступних рисунках.

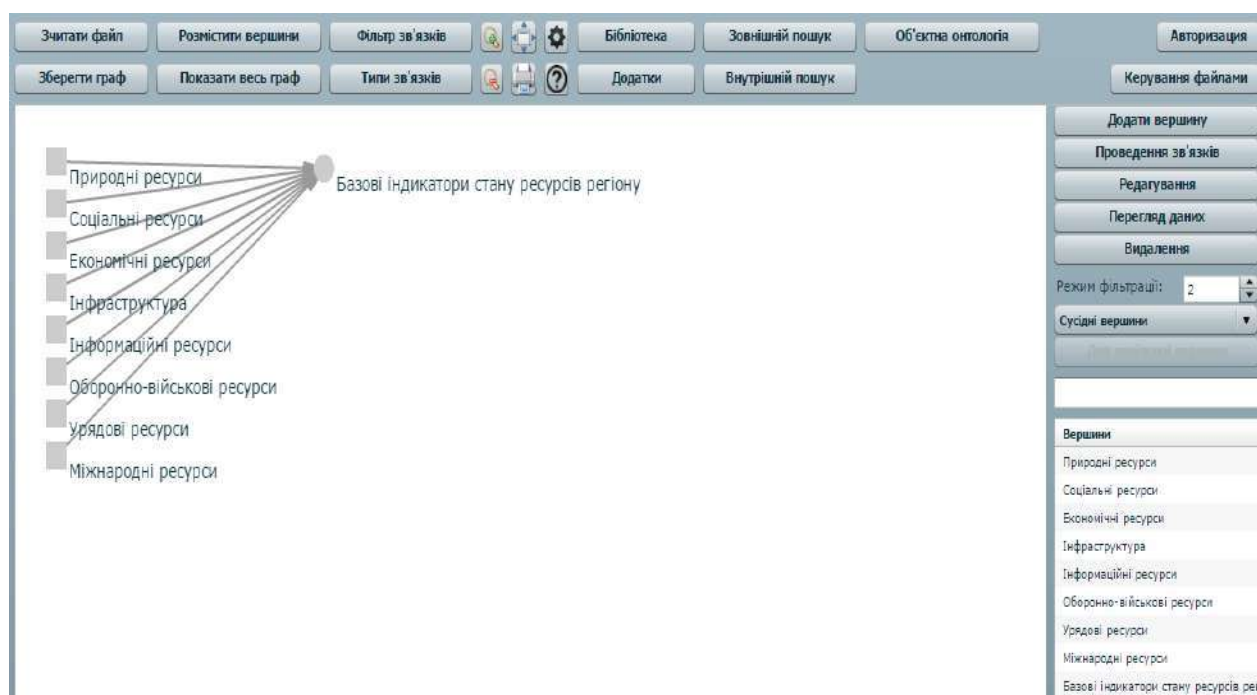


Рис. 4.1.1. Представлення структури індикаторів категорій ресурсів регіону

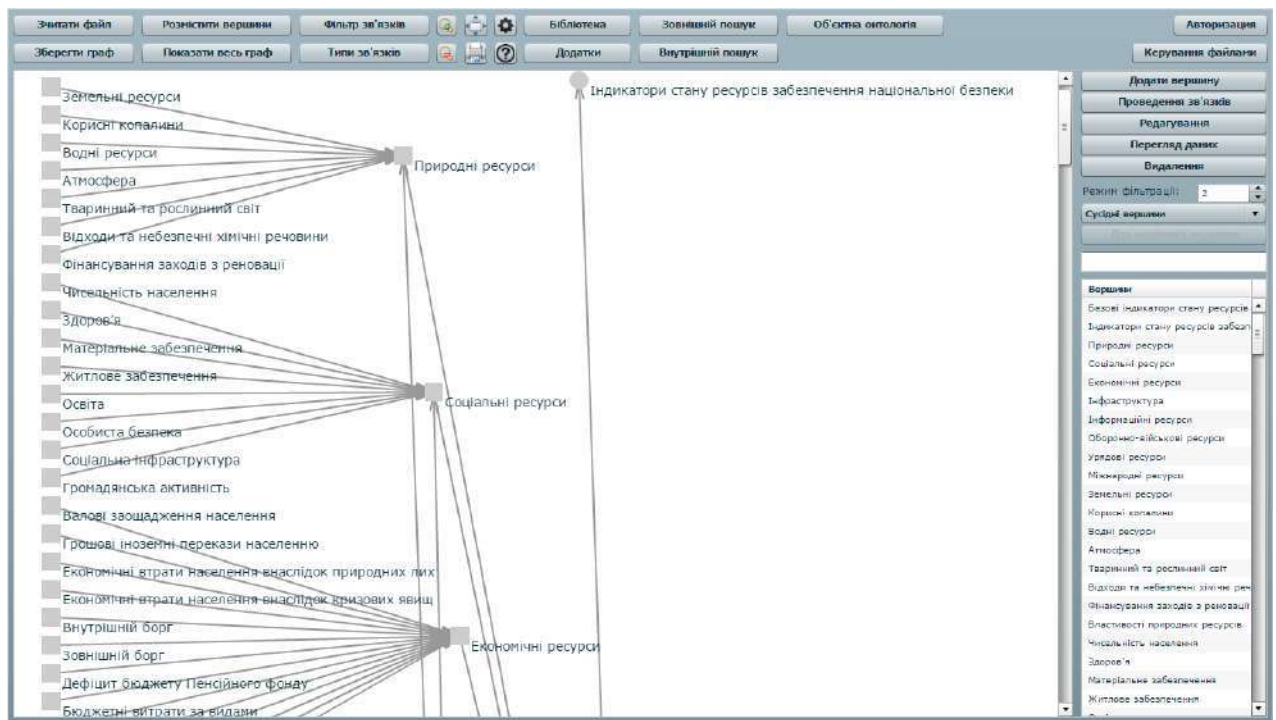


Рис. 4.1.2. Фрагмент розширеного представлення структури індикаторів категорій ресурсів регіону

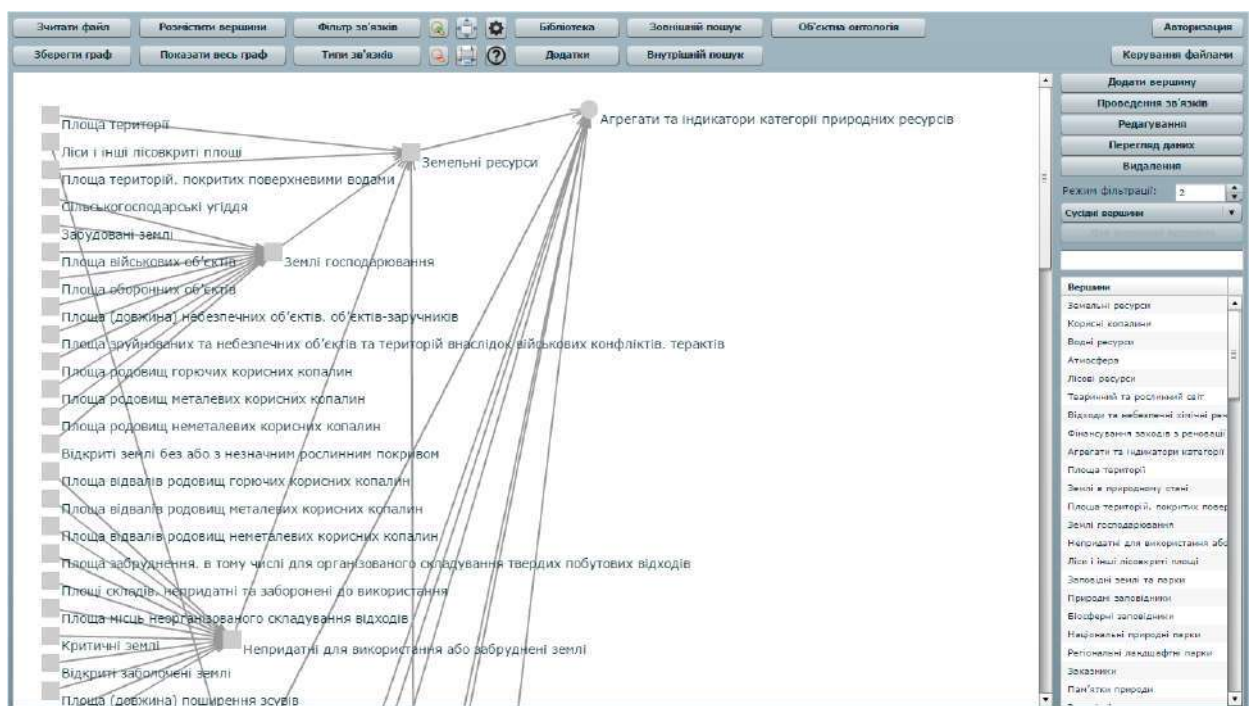


Рис. 4.2.1. Фрагмент представлення структури агрегатів та індикаторів категорії земельних ресурсів

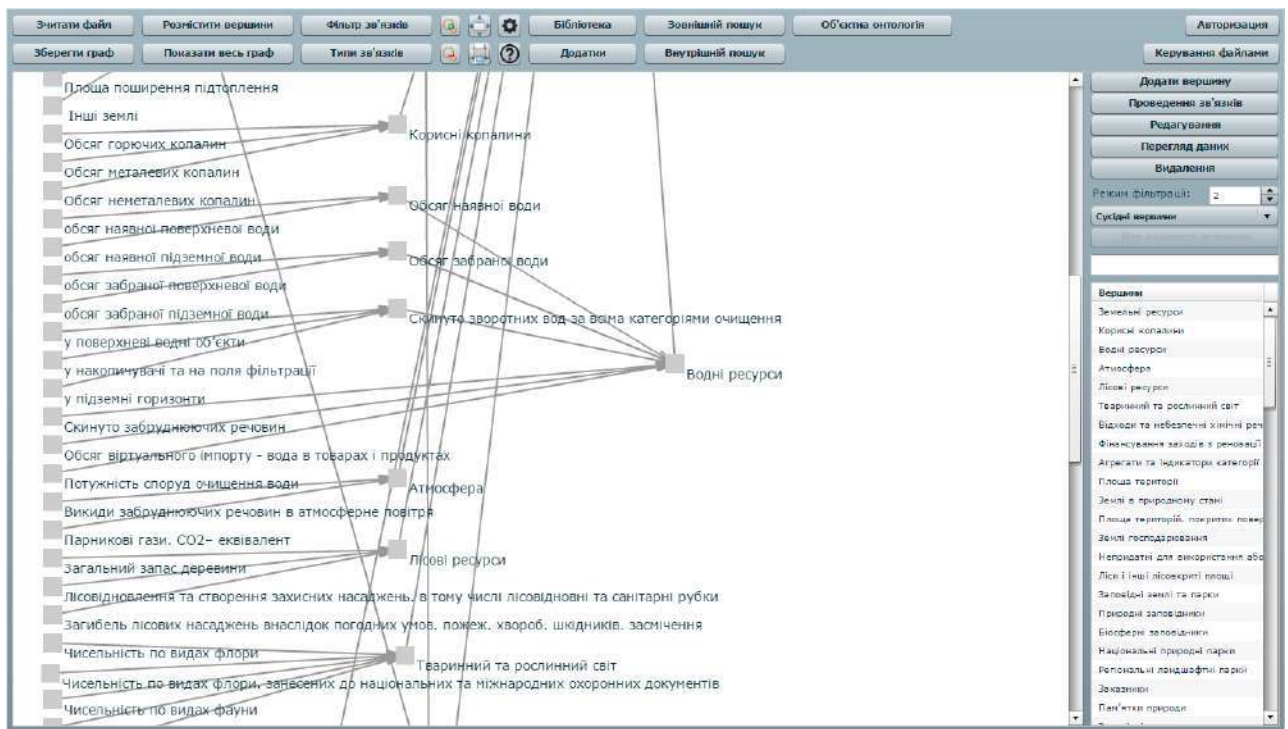


Рис. 4.2.2. Фрагмент представлення структури агрегатів та індикаторів категорії водних ресурсів

Розроблені за допомогою інформаційно-аналітичної системи ТОДОС засоби дозволяють підтримувати дані щодо ресурсів України, вводити їх кількісні та якісні оцінки, встановлювати різнобічні зв'язки між ними, модифікувати структури категорій та видів ресурсів у відповідності з вихідними задачами. Вирішення задач ґрунтується на наявній інформації щодо відповідної предметної галузі, тобто, в нашому випадку, щодо всього ресурсного забезпечення регіонів України.

При цьому слід мати на увазі, що в разі превалювання деструктивних складових стратегій учасників системи над конструктивними їх сукупний результат може визначати збалансоване руйнування системи. Також позитивний для одного з регіонів стан ресурсів може бути неприйнятним для іншого, що має відображатися граничними значеннями регіональних стратегій використання ресурсів та розміром їх компенсації.

Зважаючи на це, перейдемо до даних, які характеризують на практиці регіональні ресурси, та, надалі, розглянемо приклад визначення позитивного

стану ресурсів регіону як основи для визначення відповідних регіональних стратегій розвитку.

4.2. Окремі порівняльні оцінки стану ресурсів регіонів України

Будемо розглядати тільки окремі види ресурсів регіонів України з їх загального переліку, введеного в таблиці 2.1. При цьому, не включені дані по Автономній республіці Крим та м. Севастополь, оскільки по них немає достовірної інформації. Також опускається оцінка по м. Києву через специфічність столиці як регіону. Наприклад. її площа складає 0,001 площі України, в той же час населення - 0,064 його загальної кількості.

Дані з площі та чисельності населення наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Площа та населення по регіонах України [92]

Регіон	Площа, км ²	Населення, тис. осіб	Порівняльні значення	
			Площа	Населення
			<i>Aq₁</i>	<i>Aq₂</i>
Україна	575767	39853,95	1,000	1,000
Вінницька	26513	1602,16	0,046	0,040
Волинська	20143	1042,67	0,035	0,026
Дніпропетровська	31914	3254,88	0,055	0,082
Донецька	26517	4265,15	0,046	0,107
Житомирська	29832	1247,55	0,052	0,031
Закарпатська	12777	1259,16	0,022	0,032
Запорізька	27180	1753,64	0,047	0,044
Івано-Франківська	13928	1382,35	0,024	0,035
Київська	28131	1732,24	0,049	0,043
Кіровоградська	24588	973,15	0,043	0,024
Луганська	26684	2205,39	0,046	0,055
Львівська	21833	2534,17	0,038	0,064
Миколаївська	24598	1158,21	0,043	0,029
Одеська	33310	2390,29	0,058	0,060
Полтавська	28748	1438,95	0,050	0,036
Рівненська	20047	1161,81	0,035	0,029
Сумська	23834	1113,26	0,041	0,028
Тернопільська	13823	1065,71	0,024	0,027

Харківська	31415	2718,62	0,055	0,068
Херсонська	28461	1062,36	0,049	0,027
Хмельницька	20629	1294,41	0,036	0,032
Черкаська	20900	1242,97	0,036	0,031
Чернівецька	8097	909,89	0,014	0,023
Чернігівська	31865	1044,98	0,055	0,026
Київ	839	2906,57		

В останніх стовпчиках таблиці наведені відношення відповідного показника до сумарної характеристики по регіонах країни. Ці відношення відповідають агрегованим величинам $A_{n,l,k}$ (див. табл. 2.1 та 3.1), але опускаються якісні оцінки $q_{n,l,k}$ використання ресурсів (можна вважати, що вони дорівнюють 1). Тим самим, тут і далі одразу розглядаються введені вище об'єднані кількісні та якісні оцінки $Aq_{n,l,k}$.

Таблиця 4.2

Стан окремих ресурсів по регіонах України [105 - 107]

Регіон	Водні ресурси		Сільгосп. угіддя, тис. га	Площа лісу, тис. га	Запас деревини, млн. м ³
	Поверхневі, млн. м ³	Підземні, тис. м ³ /добу			
Україна	482,6	13579,1	40499,8	9231,1	1701
Вінницька	8,3	140,4	2939,4	346,5	58
Волинська	3,3	329,9	1055	624,6	101
Дніпропетровська	34,9	657,5	2510,3	179,2	14
Донецька	2,9	999,4	2034,8	184,1	21
Житомирська	3,2	207,1	1307,3	1001,6	178
Закарпатська	8,4	345	453,3	656,7	200
Запорізька	31,5	299,5	2242,5	101	5
Івано-Франківська	7,9	289,4	608,7	571	128
Київська	35,6	970,6	1706,6	624,1	127
Кіровоградська	33,6	227,2	2044,6	164,5	20
Луганська	2,6	1881,3	1884,4	292,4	34
Львівська	5,7	1262,4	1263,2	621,2	132
Миколаївська	2,3	90,9	2003,3	98,2	6
Одеська	155,2	486,9	2562,7	203,9	16
Полтавська	33	816,7	2182,5	247,4	43
Рівненська	5,9	432,2	927,9	729,3	117
Сумська	3,2	613,1	1720,2	425	90
Тернопільська	6	295	1055	183,2	30

Харківська	2,3	1012,3	2412,3	378,3	68
Херсонська	33,1	786,6	1968,8	116,3	11
Хмельницька	8,2	442,9	1568,8	265,1	47
Черкаська	27,4	296,1	1454,5	315,1	59
Чернівецька	7,8	174	472,6	236,7	63
Чернігівська	20,3	522,7	2121,1	665,7	133

Дані щодо використання ресурсів наводяться в різний спосіб – сукупний наявний обсяг та обсяг та/або надходження на добу. На основі таблиці 4.2 можна сформувати наступну таблицю порівняльних значень.

Таблиця 4.3

Порівняльні значення обсягів ресурсів

Регіон	Водні ресурси		Сільгосп. угіддя	Площа лісу	Запас деревини
	Поверхневі	Підземні			
	Aq_3	Aq_4	Aq_5	Aq_6	Aq_7
Вінницька	0,017	0,010	0,073	0,038	0,034
Волинська	0,007	0,024	0,026	0,068	0,059
Дніпропетровська	0,072	0,048	0,062	0,019	0,008
Донецька	0,006	0,074	0,050	0,020	0,012
Житомирська	0,007	0,015	0,032	0,109	0,105
Закарпатська	0,017	0,025	0,011	0,071	0,118
Запорізька	0,065	0,022	0,055	0,011	0,003
Івано-Франківська	0,016	0,021	0,015	0,062	0,075
Київська	0,074	0,071	0,042	0,068	0,075
Кіровоградська	0,070	0,017	0,050	0,018	0,012
Луганська	0,005	0,139	0,047	0,032	0,020
Львівська	0,012	0,093	0,031	0,067	0,078
Миколаївська	0,005	0,007	0,049	0,011	0,004
Одеська	0,322	0,036	0,063	0,022	0,009
Полтавська	0,068	0,060	0,054	0,027	0,025
Рівненська	0,012	0,032	0,023	0,079	0,069
Сумська	0,007	0,045	0,042	0,046	0,053
Тернопільська	0,012	0,022	0,026	0,020	0,018
Харківська	0,005	0,075	0,060	0,041	0,040
Херсонська	0,069	0,058	0,049	0,013	0,006
Хмельницька	0,017	0,033	0,039	0,029	0,028
Черкаська	0,057	0,022	0,036	0,034	0,035
Чернівецька	0,016	0,013	0,012	0,026	0,037
Чернігівська	0,042	0,038	0,052	0,072	0,078

Наведені в таблиці ресурси можна віднести до відновлюваних, на відміну від корисних копалин, обсяг яких наводиться в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Обсяг корисних копалин по регіонах України [108 - 109]

Регіон	Вугілля, млн. т		Торф, тис. т	Газ (всі види), млрд. м ³	Нафта, млн. т	Залізна руда, млн. м ³
	Буре	Кам'яне				
Україна	2600,2	42119	794978	1078,47	124,82	22562,5
Вінницька			15527			
Волинська		70,4	161759	7,1		
Дніпропетровська	1320,6	10884,9		22,9	1,3	13996
Донецька		13704,2		0,9		262,7
Житомирська	10,9		31638			
Закарпатська	39,1			1,57		
Запорізька				3		2480,8
Івано-Франківська	7,1		5597	35,4	19,5	
Київська			36 968			
Кіровоградська	750,4					451
Луганська		14431,1		18,6	0,2	
Львівська		1041,3	154350	98,8	21,9	
Миколаївська						
Одеська				0,1	5,42	
Полтавська			33575	439,7	29,4	5372
Рівненська			134935			
Сумська			54766	68	24,9	
Тернопільська			33140			
Харківська	389,9	1987,1	283	367,1	5,5	
Херсонська			2477			
Хмельницька			25734			
Черкаська	82,2		22407			
Чернівецька				3,4	3,8	
Чернігівська			81822	11,9	12,9	

Таблиця 4.5

Порівняльні значення обсягу корисних копалин

Регіон	Торф	Вугілля		Газ	Нафта	Руда	Копалини, всього
		Буре	Кам.				
	<i>Aq₈</i>	<i>Aq₉</i>	<i>Aq₁₀</i>	<i>Aq₁₁</i>	<i>Aq₁₂</i>	<i>Aq₁₃</i>	<i>Aq_{8,13}</i>
Вінницька	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
Волинська	0,203	0,000	0,002	0,007	0,000	0,000	0,212
Дніпропетровська	0,000	0,508	0,258	0,021	0,010	0,620	1,418
Донецька	0,000	0,000	0,325	0,001	0,000	0,012	0,338
Житомирська	0,040	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,044
Закарпатська	0,000	0,015	0,000	0,001	0,000	0,000	0,016
Запорізька	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,110	0,113
Івано-Франківська	0,007	0,003	0,000	0,033	0,156	0,000	0,199
Київська	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047
Кіровоградська	0,000	0,289	0,000	0,000	0,000	0,020	0,309
Луганська	0,000	0,000	0,343	0,017	0,002	0,000	0,361
Львівська	0,194	0,000	0,025	0,092	0,175	0,000	0,486
Миколаївська	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Одеська	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,000	0,044
Полтавська	0,042	0,000	0,000	0,408	0,236	0,238	0,924
Рівненська	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,170
Сумська	0,069	0,000	0,000	0,063	0,199	0,000	0,331
Тернопільська	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,042
Харківська	0,000	0,150	0,047	0,340	0,044	0,000	0,582
Херсонська	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
Хмельницька	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032
Черкаська	0,028	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060
Чернівецька	0,000	0,000	0,000	0,003	0,030	0,000	0,034
Чернігівська	0,103	0,000	0,000	0,011	0,103	0,000	0,217

Слід наголосити, що наведені в таблицях дані вибиралися по різних періодах часу з різноманітних джерел, що не дозволяє визначити їх в сукупності достатньо достовірними та повними, тому одержані результати слід розглядати як тестовий приклад. Для надання відповідному результату аналізу статусу значущого необхідне використання державної або достовірної експертної інформації, що відноситься до одного або до пов'язаних за можливістю об'єднання термінів часу. Нажаль, зараз така інформація в

повному обсязі Держстатом у відкритому доступі не дається, що й спричиняє визначення подальшого розгляду як прикладу аналізу.

Додамо до наведеної в таблицях 4.2, 4.4 інформації дані з валового регіонального продукту (ВРП), доходів та витрат населення та з його захворюваності та смертності, які відображають узагальнену характеристику стану людських ресурсів (табл. 4.6). Валовий регіональний продукт розглядається як ресурс регіону, оскільки слугує основою й для асигнувань соціальних ресурсів, в тому числі, охорони здоров'я, яка відображається на захворюваності та смертності населення.

Таблиця 4.6

Стан окремих соціально-економічних ресурсів по регіонах України

Регіон	ВРП, млн. грн. [108]	Доходи населення, млн. грн.	Витрати населення, млн. грн.	Хвороби системи кровообігу на 100000 населення [110]	
				Захворю- ваність	Смертність
Україна	1152646	1450500	1449364	120384	23634
Вінницька	36191	59646	58834	5446	1127
Волинська	20622	33250	40030	3846	895
Дніпропетровська	152905	163262	152751	5762	996
Донецька	164926	114108	74026	5456	1031
Житомирська	25676	44068	45380	3586	1114
Закарпатська	21400	36173	39362	5429	682
Запорізька	54352	80308	76980	3395	941
Івано-Франківська	33196	46019	50894	6513	855
Київська	68931	74798	86928	4512	1116
Кіровоградська	25313	34576	35852	4361	1005
Луганська	55108	42454	22612	3381	1042
Львівська	63329	95690	97333	5156	806
Миколаївська	32030	43320	44951	6749	886
Одеська	69760	98819	117069	6392	894
Полтавська	58464	59461	55955	4347	1109
Рівненська	22004	39399	39677	4771	896
Сумська	26765	43423	39030	4339	1061
Тернопільська	18085	32975	34160	4818	962
Харківська	85315	114601	138331	7830	1010
Херсонська	20767	37296	41097	4813	894

Хмельницька	26426	47619	44237	5548	931
Черкаська	33087	43717	46254	5044	1133
Чернівецька	13757	27557	29829	4409	874
Чернігівська	24237	37961	37792	4481	1374

Виходячи з таблиці 4.6 сформуємо об'єднану таблицю порівняльних значень.

Таблиця 4.7

Порівняльні значення соціально-економічних ресурсів

Регіон	ВРП	Відношення доходів та витрат населення.	Захворю- ваність	Смертність	Охорона здоров'я
	<i>Aq₁₄</i>	<i>v_{де}</i>	<i>Aq₁₅</i>	<i>Aq₁₆</i>	<i>v_{оз}</i>
Вінницька	0,031	1,014	0,045	0,048	0,046
Волинська	0,018	0,831	0,032	0,038	0,035
Дніпропетровська	0,133	1,069	0,048	0,042	0,045
Донецька	0,143	1,541	0,045	0,044	0,044
Житомирська	0,022	0,971	0,030	0,047	0,038
Закарпатська	0,019	0,919	0,045	0,029	0,037
Запорізька	0,047	1,043	0,028	0,040	0,034
Івано-Франківська	0,029	0,904	0,054	0,036	0,045
Київська	0,060	0,860	0,037	0,047	0,042
Кіровоградська	0,022	0,964	0,036	0,043	0,039
Луганська	0,048	1,877	0,028	0,044	0,036
Львівська	0,055	0,983	0,043	0,034	0,038
Миколаївська	0,028	0,964	0,056	0,037	0,047
Одеська	0,061	0,844	0,053	0,038	0,045
Полтавська	0,051	1,063	0,036	0,047	0,042
Рівненська	0,019	0,993	0,040	0,038	0,039
Сумська	0,023	1,113	0,036	0,045	0,040
Тернопільська	0,016	0,965	0,040	0,041	0,040
Харківська	0,074	0,828	0,065	0,043	0,054
Херсонська	0,018	0,908	0,040	0,038	0,039
Хмельницька	0,023	1,076	0,046	0,039	0,043
Черкаська	0,029	0,945	0,042	0,048	0,045
Чернівецька	0,012	0,924	0,037	0,037	0,037
Чернігівська	0,021	1,004	0,037	0,058	0,048

Відношення доходів та витрат населення $v_{\partial\partial}$ в подальшому використовується як поправочний коефіцієнт в сукупній оцінці стану ресурсів. Враховуючи розбіг окремих даних з захворюваності та смертності, теж як поправочний коефіцієнт використовуватиметься величина $v_{\partial\partial}$ - середнє арифметичне Aq_{15} та Aq_{16} як узагальнений показник стану охорони здоров'я населення. При цьому, більше значення $v_{\partial\partial}$ відображатиме вищий рівень добробуту населення, хоча це може бути пов'язано не тільки з відносним рівнем витрат-доходів, а й з більшими витратами населення на власні потреби внаслідок регіональної в тому числі ментальної специфіки. Навпаки, менше значення $v_{\partial\partial}$ відображає кращий стан охорони здоров'я.

На основі таблиць 4.1 – 4.7 сформуємо такі агреговані величини:

- 1) площа - Au_1 , - середнє значення Aq_1 , Aq_3 , Aq_4 , тобто враховується не тільки загальна площа, а й можливість використання території для сільського господарства та вирощування лісу, середнє значення дозволяє «змішати» ці складові використання земельних ресурсів;
- 2) населення – $Au_2=Aq_2$;
- 3) вода – сума $Au_3=Aq_5 + Aq_6$;
- 4) деревина - $Au_4=Aq_7$;
- 5) корисні копалини - сума $Au_5= Aq_{8,13}=Aq_8+..+Aq_{13}$;
- 6) валовий регіональний продукт (ВРП) – $Au_6=Aq_{14}$;
- 7) порівняльні коефіцієнти $v_{\partial\partial}$ та $v_{\partial\partial}$.

В результаті одержуємо наступну таблицю порівняльних оцінок по виділених нами категоріях ресурсів.

Таблиця 4.8

Порівняльні оцінки по категоріях ресурсів

Регіон	Площа	Населення	Вода	Деревина	Копалини	ВРП	Сума	Рейтинг
	Au_1	Au_2	Au_3	Au_4	Au_5	Au_6		
Вінницька	0,052	0,040	0,028	0,034	0,020	0,031	0,205	20
Волинська	0,043	0,026	0,031	0,059	0,212	0,018	0,389	13
Дніпропетровська	0,046	0,082	0,121	0,008	1,418	0,133	1,807	1

Донецька	0,039	0,107	0,080	0,012	0,338	0,143	0,719	5
Житомирська	0,064	0,031	0,022	0,105	0,044	0,022	0,288	16
Закарпатська	0,035	0,032	0,043	0,118	0,016	0,019	0,262	18
Запорізька	0,038	0,044	0,087	0,003	0,113	0,047	0,332	15
Івано-Франківська	0,034	0,035	0,038	0,075	0,199	0,029	0,409	12
Київська	0,053	0,043	0,145	0,075	0,047	0,060	0,423	11
Кіровоградська	0,037	0,024	0,086	0,012	0,309	0,022	0,490	9
Луганська	0,042	0,055	0,144	0,020	0,361	0,048	0,670	6
Львівська	0,045	0,064	0,105	0,078	0,486	0,055	0,832	4
Миколаївська	0,034	0,029	0,011	0,004	0,000	0,028	0,106	24
Одеська	0,048	0,060	0,357	0,009	0,044	0,061	0,579	7
Полтавська	0,044	0,036	0,129	0,025	0,924	0,051	1,208	2
Рівненська	0,046	0,029	0,044	0,069	0,170	0,019	0,376	14
Сумська	0,043	0,028	0,052	0,053	0,331	0,023	0,531	8
Тернопільська	0,023	0,027	0,034	0,018	0,042	0,016	0,159	22
Харківська	0,052	0,068	0,079	0,040	0,582	0,074	0,895	3
Херсонська	0,037	0,027	0,127	0,006	0,003	0,018	0,218	19
Хмельницька	0,034	0,032	0,050	0,028	0,032	0,023	0,199	21
Черкаська	0,035	0,031	0,079	0,035	0,060	0,029	0,268	17
Чернівецька	0,017	0,023	0,029	0,037	0,034	0,012	0,152	23
Чернігівська	0,060	0,026	0,081	0,078	0,217	0,021	0,483	10
Середнє по країні	0,042	0,042	0,083	0,042	0,250	0,042	0,500	

Сірим фоном виділені регіони, які мають нижче за середнє значення відповідного агрегату. З таблиці 4.8 бачимо, що виходячи з введених оцінок ресурсів регіонів, тільки Львівська область має значення всіх агрегатів, які перевищують середнє по Україні. В той же час, за сукупним рейтингом Львівська область має лише четверте місце. На першому знаходиться Дніпропетровська область, за якою йдуть Полтавська та Харківська області.

Далі представлені детальні рейтинги регіонів в розрахунку на душу населення (табл. 4.9), при цьому до суми ресурсів не включена оцінка кількості населення, яке розглядається як гравець, що споживає всі інші ресурси.

Таблиця 4.9.1

Ранжування регіонів за категоріями ресурсів (на душу населення)

Регіон	Площа	Регіон	Вода	Регіон	Дере- вина
Чернігівська	2,286	Одеська	5,960	Закарпатська	3,721

Житомирська	2,051	Херсонська	4,746	Житомирська	3,343
Волинська	1,640	Полтавська	3,560	Чернігівська	2,982
Рівненська	1,563	Кіровоградська	3,537	Рівненська	2,359
Сумська	1,550	Київська	3,342	Волинська	2,270
Кіровоградська	1,515	Чернігівська	3,072	Івано-Франківська	2,169
Херсонська	1,384	Луганська	2,601	Сумська	1,894
Вінницька	1,295	Черкаська	2,520	Київська	1,718
Київська	1,216	Запорізька	1,985	Чернівецька	1,622
Полтавська	1,206	Сумська	1,854	Львівська	1,220
Миколаївська	1,179	Львівська	1,648	Черкаська	1,112
Черкаська	1,137	Хмельницька	1,527	Хмельницька	0,851
Закарпатська	1,103	Рівненська	1,511	Вінницька	0,848
Хмельницька	1,060	Дніпропетровська	1,478	Полтавська	0,700
Івано-Франківська	0,971	Закарпатська	1,355	Тернопільська	0,660
Тернопільська	0,871	Тернопільська	1,277	Харківська	0,586
Запорізька	0,860	Чернівецька	1,269	Кіровоградська	0,482
Одеська	0,796	Волинська	1,190	Луганська	0,361
Харківська	0,758	Харківська	1,163	Херсонська	0,243
Луганська	0,750	Івано-Франківська	1,086	Одеська	0,157
Чернівецька	0,750	Донецька	0,744	Миколаївська	0,121
Львівська	0,715	Житомирська	0,699	Донецька	0,115
Дніпропетровська	0,558	Вінницька	0,685	Дніпропетровська	0,101
Донецька	0,362	Миколаївська	0,394	Запорізька	0,067
Середнє	1,149	Середнє	2,050	Середнє	1,238

Таблиця 4.9.2

Ранжування регіонів за категоріями ресурсів (на душу населення)

Регіон	Копалини	Регіон	ВРП	Регіон	Сума
Полтавська	25,580	Дніпропетровська	1,624	Полтавська	32,450
Дніпропетровська	17,366	Полтавська	1,405	Дніпропетровська	21,128
Кіровоградська	12,638	Київська	1,376	Кіровоградська	19,070
Сумська	11,865	Донецька	1,337	Сумська	17,994
Харківська	8,531	Харківська	1,085	Чернігівська	17,430
Чернігівська	8,288	Запорізька	1,072	Волинська	13,876
Волинська	8,093	Одеська	1,009	Харківська	12,123
Львівська	7,642	Миколаївська	0,956	Львівська	12,090
Луганська	6,532	Черкаська	0,920	Рівненська	11,911
Рівненська	5,822	Кіровоградська	0,899	Луганська	11,109
Івано-Франківська	5,732	Львівська	0,864	Івано-Франківська	10,790

Донецька	3,157	Луганська	0,864	Київська	8,722
Запорізька	2,562	Сумська	0,831	Одеська	8,647
Черкаська	1,917	Івано-Франківська	0,830	Житомирська	8,210
Тернопільська	1,559	Чернігівська	0,802	Черкаська	7,606
Чернівецька	1,472	Вінницька	0,781	Закарпатська	7,289
Житомирська	1,405	Житомирська	0,712	Херсонська	7,165
Київська	1,070	Хмельницька	0,706	Запорізька	6,545
Хмельницька	0,997	Волинська	0,684	Донецька	5,715
Одеська	0,726	Херсонська	0,676	Чернівецька	5,636
Закарпатська	0,522	Рівненська	0,655	Хмельницька	5,141
Вінницька	0,486	Закарпатська	0,588	Тернопільська	4,954
Херсонська	0,117	Тернопільська	0,587	Вінницька	4,095
Миколаївська	0,000	Чернівецька	0,523	Миколаївська	2,651
Середнє	5,587	Середнє	0,908	Середнє	10,931

Сірим фоном виділені регіони, які мають нижче за середнє значення відповідного агрегату. Як бачимо, жодна з областей не виходить на перше місце за частковими рейтингами більше одного разу. За сумою оцінок перше місце займає Полтавська область, за нею йдуть Дніпропетровська, Кіровоградська, Сумська та Чернігівська області, тобто незважаючи на порівняну відсутність корисних копалин (крім Дніпропетровської області) в цих областях має найбільш ефективне використання наявних ресурсів з точки зору ВРП в розрахунку на душу населення. При цьому області, що лідирують в рейтингу мають істотно вищі сукупні бали, що відображає порівняльну якість життя. Слід знов зазначити, що цей висновок ґрунтується на введених оцінках ресурсів регіонів. Рівень забезпечення добробуту населення додатково характеризується введеними вище коефіцієнтами. Повернемося до таблиці 4.9.2 та побудуємо рейтинг регіонів з їх урахуванням. При цьому бал В в останньому стовпчику розраховується як такий добуток -

$$B = S * v_{\text{де}} * (1 - v_{\text{оз}}),$$

де враховано, що менше значення $v_{\text{оз}}$ відповідає кращій ситуації.

Таблиця 4.10

Ранжування регіонів за категоріями ресурсів (на душу населення)

Регіон	Сума (S)	$v_{де}$	$v_{оз}$	Бал (B)
Полтавська	32,45	1,063	0,042	33,046
Дніпропетровська	21,128	1,069	0,045	21,569
Луганська	11,109	1,877	0,036	20,101
Сумська	17,994	1,113	0,04	19,226
Кіровоградська	19,07	0,964	0,039	17,667
Чернігівська	17,43	1,004	0,048	16,66
Львівська	12,09	0,983	0,038	11,433
Рівненська	11,911	0,993	0,039	11,366
Волинська	13,876	0,831	0,035	11,127
Харківська	12,123	0,828	0,054	9,496
Івано-Франківська	10,79	0,904	0,045	9,315
Донецька	5,715	1,541	0,044	8,419
Житомирська	8,21	0,971	0,038	7,669
Київська	8,722	0,86	0,042	7,186
Одеська	8,647	0,844	0,045	6,97
Черкаська	7,606	0,945	0,045	6,864
Запорізька	6,545	1,043	0,034	6,594
Закарпатська	7,289	0,919	0,037	6,451
Херсонська	7,165	0,908	0,039	6,252
Хмельницька	5,141	1,076	0,043	5,294
Чернівецька	5,636	0,924	0,037	5,015
Тернопільська	4,954	0,965	0,04	4,589
Вінницька	4,095	1,014	0,046	3,961
Миколаївська	2,651	0,964	0,047	2,435
Середнє	10,931	1,025	0,042	10,779

З цієї таблиці маємо, що врахування оцінок захворюваності та смертності неістотно змінило лідерів рейтингу, якими залишились Полтавська та Дніпропетровська області, проте до них піднялась Луганська область, посівши третє місце замість десятого в таблиці 4.9.2. Розбіг оцінок залишився дуже великим, що вказує на необхідність серйозної уваги до розвитку регіонів, що відстають у рейтингу.

Вище було розглянуто приклад індикативного аналізу, який відповідає наведеним в першій главі традиційним підходам. При цьому аналіз ґрунтувався на запропонованому ресурсному підході, що відрізняє його від

наведених методик. Цей підхід дозволяє підтвердити формально, що розвиток регіону, побудований на використанні ресурсів, обсяг яких не відновлюється а тільки зменшується, веде до подальшого занепаду всього регіону. З іншої сторони, пошук збалансованої динаміки розвитку регіону потребує врахування змін, що відповідають кожній ситуації, яка складається в результаті різних стратегій розвитку регіонів. Приклад такого аналізу розглядається далі.

4.3. Передумови стратегії збалансованого розвитку регіонів України

Визначення стратегій розвитку регіону, як зазначалося вище, ґрунтується на аналізі всієї сукупності стратегій визначених гравців та коаліцій, які діють в регіоні. Розгляд кооперативної моделі дозволяє перейти від аналізу множини таких стратегій до результатів їх виконання, одержаних в певний момент часу, а саме до оцінки збалансованості поділу, який одержують коаліції та гравців в одержаній ситуації. Певним чином це дозволяє відійти від вирішення проблеми збирання та аналізу значного обсягу даних, які необхідні для визначення гравців та коаліцій регіональної системи та їх стратегій,

Розглянемо приклад аналізу ресурсів по регіонах країни на основі оцінки балансу витрачених та створених ресурсів за умови врахування компенсацій, що мають сплачуватися в разі незворотних втрат наявних ресурсів.

Повернемось до таблиці 4.8 та будемо визначати в ній першу п'ятірку ресурсів Au_i , $i=1,..,5$, як такі, що відповідають певній ситуації та витрачаються гравцями та коаліціями задля створення ВРП, тобто ресурсу Au_6 . Визначимо частки цих ресурсів по рядках таблиці 4.8 - $Ap_i = Au_i / (Au_1 + ... + Au_5)$, які можна проінтерпретувати як поділ ресурсів, витрачених для створення ВРП (див. табл. 4.11).

Відносні оцінки використання ресурсів

Регіон	Площа	Населення	Вода	Дере- вина	Копалини	ВРП
	Ap_1	Ap_2	Ap_3	Ap_4	Ap_5	Au_6
Вінницька	0,300	0,232	0,159	0,197	0,113	0,031
Волинська	0,116	0,070	0,084	0,160	0,570	0,018
Дніпропетровська	0,027	0,049	0,072	0,005	0,847	0,133
Донецька	0,067	0,186	0,138	0,021	0,587	0,143
Житомирська	0,241	0,118	0,082	0,393	0,165	0,022
Закарпатська	0,143	0,130	0,176	0,483	0,068	0,019
Запорізька	0,133	0,154	0,307	0,010	0,396	0,047
Івано-Франківська	0,089	0,091	0,099	0,198	0,523	0,029
Київська	0,146	0,120	0,400	0,206	0,128	0,060
Кіровоградська	0,079	0,052	0,184	0,025	0,659	0,022
Луганська	0,067	0,089	0,231	0,032	0,581	0,048
Львівська	0,058	0,082	0,135	0,100	0,625	0,055
Миколаївська	0,438	0,371	0,146	0,045	0,000	0,028
Одеська	0,092	0,116	0,690	0,018	0,084	0,061
Полтавська	0,038	0,031	0,111	0,022	0,798	0,051
Рівненська	0,128	0,082	0,123	0,193	0,475	0,019
Сумська	0,085	0,055	0,102	0,104	0,653	0,023
Тернопільська	0,162	0,186	0,238	0,123	0,290	0,016
Харківська	0,063	0,083	0,097	0,049	0,709	0,074
Херсонська	0,185	0,134	0,634	0,032	0,016	0,018
Хмельницька	0,195	0,184	0,281	0,157	0,183	0,023
Черкаська	0,148	0,130	0,328	0,145	0,249	0,029
Чернівецька	0,123	0,164	0,208	0,265	0,241	0,012
Чернігівська	0,130	0,057	0,174	0,169	0,470	0,021
Середнє по країні	0,135	0,124	0,217	0,131	0,393	0,042

Враховуючи те, що наведені в останньому стовпчику дані відображають відносний по країні обсяг ВРП, маємо величини відносних обсягів витрачених для цього регіональних ресурсів. Наприклад, Волинська область при одній з найменших відносних величин одержаного ВРП, витратила для цього ледь не найбільшу відносну частку корисних копалин. Це ж відноситься до багатьох областей України. Тобто, маємо ілюстрацію незбалансованого витрачання незворотних ресурсів.

Будемо вважати, що таблиця 4.11 характеризує ситуацію в певний попередній момент часу, який відповідає календарному року. При цьому можна виділити ресурси, обсяг яких:

- не змінюється, до таких ресурсів будемо відносити населення та площу регіону, вважаючи, що протягом періоду дослідження їх величини не змінюються;
- повільно відновлюється – деревина;
- швидко відновлюється – вода (насамперед, річок, що протікають в регіоні) та ВРП, при цьому обсяг води не розглядається як підстава для компенсації через швидке відновлення;
- не відновлюється – корисні копалини.

В наступний момент часу – календарний рік, можна очікувати збільшення ВРП, який згідно з моделлю має враховувати й компенсацію за втрату ресурсів; які відновлюються повільно – деревина: та не відновлюються - корисні копалини. Для спрощення будемо вважати наступне:

- компенсація, яку будемо позначати через **CAp_4** та **CAp_5** , має виплачуватися тільки населенню, хоча доречним є її визначення як величини відновлюваних робіт й по інших категоріях ресурсів;

- визначати **CAp_4** як 2% від відповідного обсягу деревини, що відповідає 50-річному періоду відновлення лісів для одержання відповідного обсягу деревини, проте в розрахунку (табл. 12) враховується тільки 1% компенсації ресурсу через його самостійне відновлення;

- визначати **CAp_5** як 2% від відповідного обсягу ВРП, що відповідає 50-річному періоду повної втрати корисних копалин.

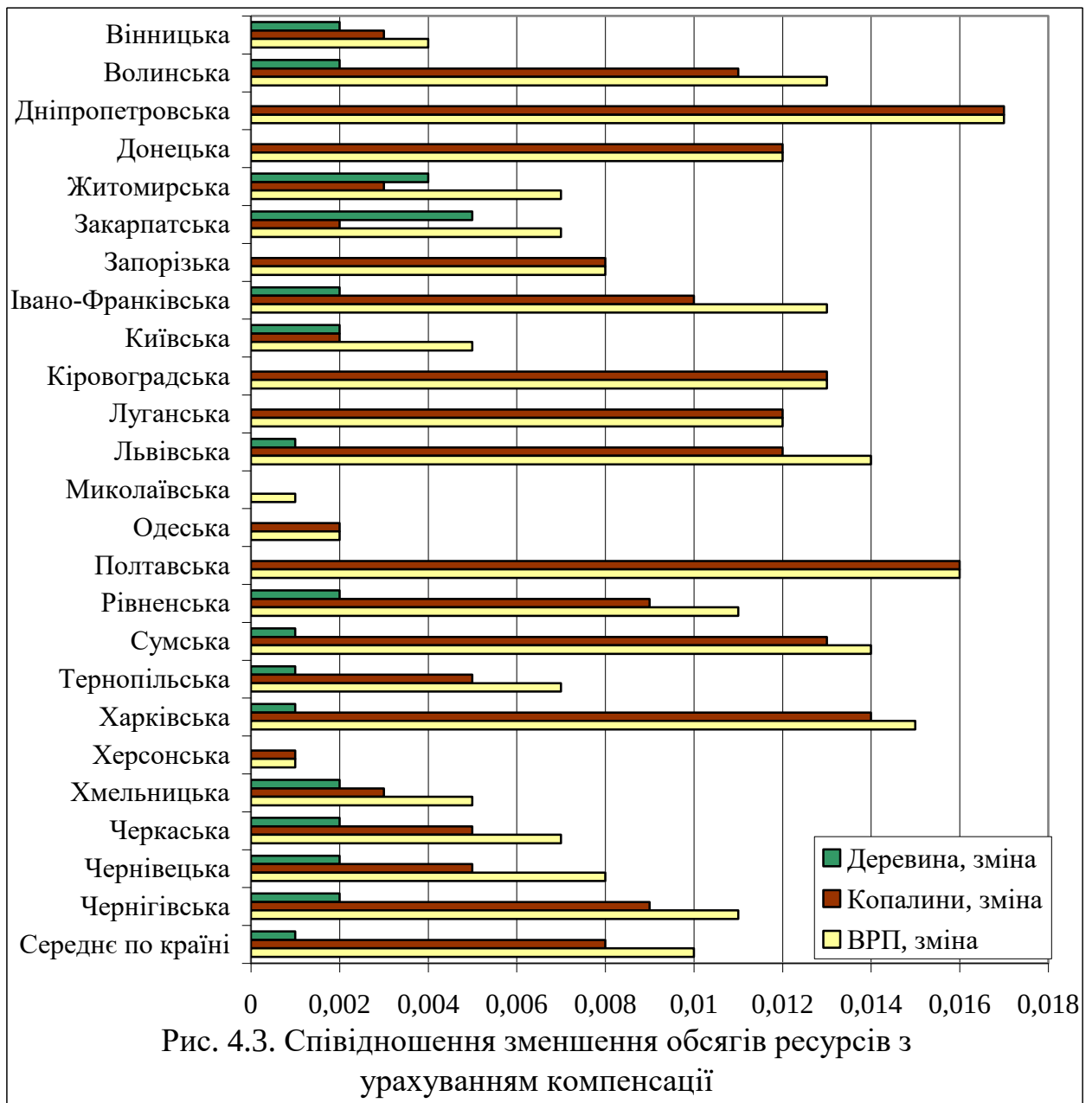
Таблиця 4.12

Порівняння відносних та відносних компенсованих оцінок використання
ресурсів

Регіон	Дере- вина	Копи- лини	ВРП	Дере- вина (комп.)	Копи- лини (комп.)	ВРП (комп.)	Змен- шення ВРП
	Ap_4	Ap_5	Au_6	$Ap_4 - Cp_4$	$Ap_5 - Cp_5$	$Au_6 - Cp_4 - Cp_5$	
Вінницька	0,197	0,113	0,031	0,195	0,110	0,027	0,004
Волинська	0,160	0,570	0,018	0,158	0,559	0,005	0,013
Дніпропетровська	0,005	0,847	0,133	0,005	0,830	0,116	0,017
Донецька	0,021	0,587	0,143	0,021	0,575	0,131	0,012
Житомирська	0,393	0,165	0,022	0,389	0,162	0,015	0,007
Закарпатська	0,483	0,068	0,019	0,478	0,066	0,012	0,006
Запорізька	0,010	0,396	0,047	0,010	0,388	0,039	0,008
Івано-Франківська	0,198	0,523	0,029	0,196	0,513	0,016	0,012
Київська	0,206	0,128	0,060	0,204	0,126	0,055	0,005
Кіровоградська	0,025	0,659	0,022	0,025	0,646	0,009	0,013
Луганська	0,032	0,581	0,048	0,032	0,569	0,036	0,012
Львівська	0,100	0,625	0,055	0,099	0,613	0,041	0,014
Миколаївська	0,045	0,000	0,028	0,045	0,000	0,027	0,000
Одеська	0,018	0,084	0,061	0,018	0,082	0,059	0,002
Полтавська	0,022	0,798	0,051	0,022	0,782	0,035	0,016
Рівненська	0,193	0,475	0,019	0,191	0,466	0,008	0,011
Сумська	0,104	0,653	0,023	0,103	0,640	0,009	0,014
Тернопільська	0,123	0,290	0,016	0,122	0,285	0,009	0,007
Харківська	0,049	0,709	0,074	0,048	0,695	0,059	0,015
Херсонська	0,032	0,016	0,018	0,032	0,015	0,017	0,001
Хмельницька	0,157	0,183	0,023	0,155	0,180	0,018	0,005
Черкаська	0,145	0,249	0,029	0,143	0,244	0,022	0,006
Чернівецька	0,265	0,241	0,012	0,263	0,236	0,004	0,007
Чернігівська	0,169	0,470	0,021	0,167	0,461	0,010	0,011
Середнє по країні	0,131	0,393	0,042	0,130	0,385	0,032	0,009

З таблиці 4.12 маємо, що введення компенсації не змінило перелік регіонів, які мали нижче за середнє значення ВРП, тобто визначені вище умови неістотно впливають на сукупний дохід гравців, що використовують компенсаційні ресурси. Лідерами з обсягів компенсації або ж зменшення ВРП

є Дніпропетровська, Полтавська та Харківська області, від яких несуттєво відрізняється багато інших регіонів країни (див. рис. 4.3).



Додання компенсацій до ресурсів населення не змінює сукупного обсягу ресурсів регіону, хоча й підвищує добробут населення. При обчислених темпах змін обсягів деревини, копалин та ВРП, які можна розповсюдити на майбутнє, при сплаті компенсації наступить момент, коли навіть провідні за величиною ВРП регіони скотяться до середнього по країні значення, яке теж зменшується.

Таким чином, проведені розрахунки підтверджують, що (при визначених вище умовах та категоріях ресурсів), економіка, побудована на використанні

ресурсів, які не відновлюються або відновлюються повільно руйнівна і веде до занепаду країни, якщо при цьому не створюються нові більш вартісні ресурси, які зможуть компенсувати відсутність витрачених природних ресурсів тепер і в майбутньому.

При цьому компенсація була введена як один з простіших варіантів реалізації балансу доходів гравців та коаліцій системи, було виключено аналіз внеску кожної з, насамперед, економічних коаліцій у створення ВРП як сукупного доходу або ж вартості гри. Цей аналіз вимагає використання значного обсягу даних з економічної діяльності, соціальних питань тощо.

Висновки

1. Виходячи з задачі створення потужних засобів, необхідних для практичної реалізації запропонованої дескриптивної моделі в розділі представлені результати відпрацювання інформаційно-аналітичного забезпечення формування та аналізу стратегій збалансованого розвитку. Насамперед, було виконано збір узагальненої наявної відкритої інформації щодо ресурсного забезпечення регіонів України. На основі цих даних сформовано вихідні таблиці порівняльних оцінок ресурсів за наступними їх категоріями: площа регіонів України, обсяг їх водних ресурсів, соціальне забезпечення населення, добування різнобічних корисних копалин та обсяги валового регіонального продукту.

2. Розроблена структура бази даних вихідних індикаторів ресурсного забезпечення регіонів засобами інформаційно-аналітичної системи ТОДОС, яка дозволяє вводити та модифікувати кількісні та якісні оцінки ресурсів, встановлювати різнобічні зв'язки між ними та вирішувати на цій основі задачі аналізу даних.

3. Засобами MS Excel проведено порівняльний аналіз введених даних з регіональних ресурсів, необхідних для формування моделі збалансованого

розвитку. Наведені різнобічні оцінки регіонів за наявними ресурсами та ефективністю їх використання.

4. Проведена евристична оцінка стану окремих категорій ресурсів по регіонах України та потенційних результатів їх використання задля визначення узагальненої схеми поєднання розробленої теоретичної концепції збалансованого розвитку з її практичним змістом. Обчислені приклади оцінки збалансованості розвитку з урахуванням введення компенсацій втрачених ресурсів.

5. Проведене дослідження показало перспективність ресурсного теоретико-ігрового підходу до пошуку стратегій збалансованого розвитку. На прикладі визначення та оцінки обсягів компенсаційних ресурсів воно дозволило оцінити потенційні результати аналізу збалансованості розвитку, інакше поглянути на традиційні методи індикативного аналізу. В той же час, проведене в роботі дослідження дозволяє сформулювати подальші завдання як зі створення загальної системи формування та аналізу збалансованих стратегій розвитку регіонів та країни в цілому, так і з подальшого скорочення обсягів необхідних даних, спрощення методів їх представлення та відповідних алгоритмів обробки з метою ефективного одержання управлінських рішень.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі розв'язано актуальну науково-прикладну проблему побудови, аналізу та тестування на практичному прикладі методології оцінки рівня регіонального та національного розвитку на основі дескриптивної моделі та системи індикаторів стану ресурсів, а також знаходження стратегій збалансованого розвитку в межах теоретико-ігрової кооперативної моделі.

1. Проведено аналіз існуючих систем індикаторів та індексів, що використовуються при аналізі проблем сталого розвитку та національної безпеки. На цій основі виділено ключові риси, які

повинна мати система показників стану розвитку задля забезпечення як можливості представлення різнобічних за галузями даних, так і їх порівняльного аналізу та оцінки. В результаті вперше запропоновано ресурсний підхід до визначення стану регіонального та національного розвитку та рівня його збалансованості, в межах якого визначаються кількісні та якісні характеристики ресурсів, їх агреговані оцінки.

2. Цей підхід склав підґрунтя системи індикаторів опису стану регіональних ресурсів та системи агрегованих оцінок, яка дозволяє проводити порівняльний аналіз, визначати та використовувати вагові коефіцієнти видів та категорій ресурсів та інтегральні індекси. Вперше запропоновано індекс рівня регіонального розвитку та індекс національного розвитку.
3. На основі побудованих дескриптивних моделей регіональних ресурсів вперше побудована кооперативна ресурсна модель збалансованого розвитку, яка ґрунтується на реалізації стратегій, що відповідають інтересам всіх коаліцій та гравців та полягають у зміні агрегованих оцінок ресурсів. Визначено оптимальний поділ - ситуацію цієї гри, яка відповідає сукупній стратегії оптимального (збалансованого) розвитку, яка реалізується на основі вектору Шеплі.
4. За допомогою засобів інформаційно-аналітичної системи ТОДОС створена структура та база даних індикаторів стану регіональних ресурсів. На тестовому прикладі з використанням засобів Microsoft Excel проведено аналіз різнобічних ресурсів регіонів України, зроблена оцінка стану їх використання. Запропоноване використання компенсацій за втрату незворотних ресурсів, що вимагає модель збалансованого розвитку. Запропонована методологія аналізу та знаходження стратегій збалансованого розвитку показала конструктивність та оригінальність одержаних тестових практичних оцінок. Окремі результати дисертаційної роботи використані в роботах на замовлення Ради національної безпеки та оборони України.

Список використаних джерел

1. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Індикативний аналіз процесів національного розвитку. Математичне моделювання в економіці. квітень-червень 2016 р. № 2 (6). С. 65-97.
2. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Ресурсний підхід до формування індексу національного розвитку. 15 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях. Київ-Пуща-Водиця, 2016. С. 79-85.
3. Андерсон В.М., Балджи М.Д, Горда С.Є. та ін. Щодо методів індикативної оцінки процесів національного розвитку. Сталий розвиток – ХХІ століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2016. Колективна монографія. За наук. ред. Хлобистова Є.В., Черкаси, видавець Чабаненко Ю. 2016. – 590 с.
4. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Щодо ресурсного підходу до індикативного аналізу національного розвитку. XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екологічної безпеки». – Кременчук: КрНУ. 2016. С. 89.
5. Горда С.Є. , Полумієнко С.К. Деякі методи індикативної оцінки процесів національного розвитку. Механізм регулювання економіки, 2016. № 2. С. 83-95.
6. Аверіхіна Т.В., Адамець Т.П., Андерсон Н.В., Горда С.Є. та ін. Щодо підходу до формування індексу національної безпеки. Колективна монографія. Сталий розвиток ХХІ століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2017: колективна монографія. За наук. ред. проф. Хлобистова Є.В. Київ. 2017. 546 с.
7. Горда С.Є., Полумієнко С.К. Граничні обмеження та компенсації в ресурсній моделі збалансованого розвитку. 16 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в

- надзвичайних ситуаціях». Колективна монографія. Київ-Пуща-Водиця. 2017. С. 65 - 71.
8. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Кооперативна ресурсна модель збалансованого розвитку. Математичне моделювання в економіці. 2017. № 1-2 (8). С. 62 -73.
 9. Горда С.Є., Полумієнко С.К. Щодо визначення порівняльної оцінки стану регіональних ресурсів// Екологічна безпека та природокористування. 2017. № 1. 2 (23), січень-червень 2017 р. С. 44 - 55.
 10. Polumiienko S., Gorda S. Game-Theoretical Resource Model of Balanced Technological Development. Mathematical modeling in economy. 2017. № 1 - 2 (8). С. 62 -73.
 11. Горда С., Полумиенко С. Основные концепции ресурсного теоретико-игрового подхода к моделированию сбалансированного развития. International Journal “Information Technologies & Knowledge”. Vol. 12, No. 1, 2018, Pp. 72 – 83.
 12. Global Sustainable Development Report – Executive Summary: Building the Common Future We Want. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development. 2013, URL: <http://sustainabledevelopment.un.org/globalsdreport>.
 13. Полумієнко С.К., Рибаків Л.О. Індикативний аналіз сталості технологічного розвитку. За редакцією член-кореспондента НАН України Довгого С.О. К.: Логос, 2015. 191 с.
 14. Долгов Ю.Н., Смотров Т.Н. Типология жизненных стратегий личности. Материалы международной заочной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития педагогики и психологии», 24 октября 2011 г.
 15. Психология личности: личностью не рождаются? URL: <http://psydom.ru/articles/psihologiya-lichnosti/>.

16. Минеева О.И. Основы социологии и политологии URL:
http://vtk34.narod.ru/mineeva_osn_soc_i_polit/book/book4.htm#3.
17. Кармадонов О.А. Престиж и пафос как жизненные стратегии
социальноэкономической группы URL:
<http://www.irex.ru/press/pub/polemika/07/kar/>.
18. Социальные роли. Виды и характеристики URL:
<http://www.rb.ru/inform/88227.html>.
19. Боссель Х/ Показатели устойчивого развития: Теория, метод,
практическое использование/ Международный институт устойчивого
развития. Тюмень: Издательство Института проблем освоения Севера
СО РАН. 2001. 121 с. URL: <http://www.ipdn.ru/izdaniya-instituta/bossel/soderzhanie/>.
20. Садовенко А., Масловська Л., Середа В., Тимочко Т. .Сталий розвиток
суспільства: навчальний посібник. 2 вид. К.; 2011. 392 с.
21. Measuring Sustainable Development. United Nations Economic
Commission for Europe New York and Geneva. 2009. URL:
http://unstats.un.org/unsd/broaderprogress/pdf/Measuring_sustainable_development%20%28UNECE,OECD,Eurostat%29.pdf.
22. Eurostat Sustainable Development Indicators. URL:
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators>.
23. OECD Key Environmental Indicators. OECD, Paris, 2008. – 36 pp. URL:
www.oecd.org/env/indicators../37551205.pdf.
24. Сталий розвиток регіонів України / науковий керівник М.З.
Згуровський. – К.: НТУУ «КПІ». 2009. 197 с. URL:
www.activity.wdc.org.ua/ukraine/Isd_ukr-2400dpi-10.pdf.
25. The World Development Indicators. URL:
<http://data.worldbank.org/indicator>.
26. Soubotina T.P. Sheram K.A. Beyond economic growth : meeting the
challenges of global development. World Bank. Washington D.C. 2000.
162 pp. URL: <http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyond.htm>.

27. Мартюшева О.О. Щодо запровадження індикаторів сталого розвитку. Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1160>.
28. Knowledge Economy Index and Knowledge Index URL: http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp.
29. Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress. URL: <http://www.sciencedirect.com>.
30. Показатели (индексы) социально-экономического развития (качества жизни). URL: <http://kurs.znate.ru/docs/index-116940.html>.
31. New Economics Foundation. www.happyplanetindex.org.
32. World Wide Fund for Nature. [wwf.org](http://www.wwf.org).
33. Global Footprint Network. URL: <http://www.footprintnetwork.org>.
34. Полумієнко С.К., Рибаків Л.О. Теоретико-ігрова ресурсна модель збалансованого технологічного розвитку. Математичне моделювання в економіці, Київ. 2015. №1. С. 53 – 61.
35. Ліпкан В.А. Національна безпека України. Навчальний посібник. Кондор. 2006. 552 с.
36. Жарков Я.М., Дзюба М.Т., Замаруєва І.В., ін. Інформаційна безпека особистості, суспільства, держави: Підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». 2008. 274 с.
37. Качинський А. Б. Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень. К. : НІСД. 2013. 104 с.
38. Качинський А. Б. Індикатор могутності як інтегральний показник безпеки держави. Математичне моделювання в економіці. 2015. № 2. С. 75-91.
39. Управление риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика М. : Наука, 2000. 431 с.
40. Ситник Г.П. Ідентифікація загроз національним інтересам та моделювання переростання потенціальних загроз у реальні. Національні інтереси України: ступінь реалізації та загрози:

- матеріали круглого столу (Київ, 27 листопада 2013 р.) : у 2 частинах / за ред. Г. П. Ситника, Л. М. Шипілової. К.: НАДУ. 2013. Ч.2. С. 4 -12.
41. Полякова Л.В. Загрози національним інтересам України у сучасних умовах глобалізації. Національні інтереси України: ступінь реалізації та загрози: матеріали круглого столу (Київ, 27 листопада 2013 р.) : у 2 частинах / за ред. Г. П. Ситника, Л. М. Шипілової. К.: НАДУ, 2013. Ч.2. С. 107- 110.
42. Семченков А. С. Критерии национальной безопасности России. Политический аспект. URL: <http://www.dissercat.com/content/kriterii-natsionalnoi-bezopasnosti-rossii-politicheskii-aspekt>.
43. Показатели (индикаторы) экономической безопасности. URL: http://www.1mashstroi.ru/antikrizisnoe_upravlenie/sistema_upravlenia_bezopasnost_gosudarstva/pokazateli_ekonom_bezopasnosti/.
44. Илларионов А. Критерии экономической безопасности. /URL: <http://www.iea.ru/publ.php?id=8>.
45. Глазьев С. Ю. Основа обеспечения экономической безопасности страны: альтернативный реформационный курс. Российский экономический журнал. 1997. № 1. С. 8–9.
46. Новикова И.В., Красников Н.И. Индикаторы экономической безопасности региона URL: <http://www.km.ru/referats/335747-indikatory-ekonomicheskoi-bezopasnosti-regiona>
47. Рогожин О.Г., Макаренко І.П. Інноваційно ефективний соціальний капітал: питання ідентифікації та вимірювання. Демографія та соціальна економіка. № 2(20). 2013. С. 82-92.
48. Кижикина В.В. Сравнительный анализ регионов Юга России по интегральному индексу качества жизни. Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. №36. URL: <http://uecs.ru/uecs-36-122011/item/856-2011-12-16-06-17-06>.
49. Даурбеков С. С., Хадисов М.Б. Индекс качества жизни населения – индикатор экономической безопасности региона. URL:

- <http://www.uecs.ru/ekonomicheskaya-bezopasnost/item/3485-2015-05-05-13-36-27>.
50. Харазішвілі Ю.М.Методологічні підходи до оцінки рівня економічної безпеки країни. Наука та наукознавство. 2014. № 4. С. 44 – 57.
 51. Іванюта Т.М. Методичні підходи до аналізу економічної безпеки підприємств. Вісник Одеського національного університету. Економіка. 2013. Т. 18. Вип. 1(1). С. 137-141. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vopu_econ_2013_18_1\(1\)__32](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vopu_econ_2013_18_1(1)__32).
 52. Екологічна складова національної безпеки: основні показники і шляхи їх досягнення. Аналітична доповідь. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1407/>.
 53. Харламова Г, Бутковський В. Індекс екологічної безпеки України: концепція та оцінка://Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. 2014. 7(160). С. 92 – 97.
 54. Іванюта С.П., Качинський А.Б. Екологічна безпека регіонів: порівняльні оцінки. Стратегічні пріоритети. 2013. №3 (28). С. 157 - 164.
 55. Environmental pressure indicators for the EU. URL: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/status-of-marine-fish-stocks/eurostat-environmentalpressure-indicators-for>.
 56. System of Environmental-Economic Accounting (SEEA). URL: <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp>.
 57. Environmental Performance Index. 2012. URL: <http://epi.yale.edu/>.
 58. Индекс экологической эффективности. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/environmental-performance-index/info>.
 59. Завора Т. М., Чепурний О. В. Аналіз та оцінка індикаторів стану соціальної безпеки України. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1365>.

60. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України № 1277 від 29.10.2013 р.
61. Колмакова О.М., Смачило В.В., Білоус В.О. Оцінка рівня демографічної безпеки регіону Комунальне господарство міст, 2014, (113), с. 308-313.
62. Марутян Р.Р. Соціокультурний аналіз у національній безпеці. Національні інтереси України: ступінь реалізації та загрози: матеріали круглого столу (Київ, 27 листопада 2013 р.) : у 2 частинах / за ред. Г. П. Ситника, Л. М. Шипілової. – К.: НАДУ. 2013. Ч. 2. С. 33 - 38.
63. Разработка научно-теоретических основ и методик внедрения в практику деятельности федерального органа исполнительной власти, территориальных органов управления в сфере культуры подсчета параметров и количественных индикаторов состояния отечественной культуры с точки зрения национальной безопасности Российской Федерации. Отчет о НИР. Министерство культуры Российской Федерации, «Компания МИС-информ», Москва. 2011.
64. RSA. URL: <http://russia.emc.com/domains/rsa/index.htm>.
65. McAfee. URL: <http://www.mcafee.com/ru/products/siem/index.aspx>.
66. The Global Cybersecurity Index. URL: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Pages/Publications.aspx>.
67. ISE Cyber Security Index. URL: <https://www.ise.com/etf-ventures/index-data/ise-cyber-security-index-hxr/>.
68. The Index of Cyber Security. URL: <http://www.cybersecurityindex.org/>.
69. Индекс международной безопасности iSi. URL: <http://www.pircenter.org/static/international-security-index-isi>.
70. В Украине введут индекс безопасности медучреждений. URL: http://censor.net.ua/news/111102/v_ukraine_vvedut_indeks_bezopasnosti_meduchrejdeniyi.

71. Global Food Security Index. URL: <http://foodsecurityindex.eiu.com>.
72. Индекс безопасности женщин. URL: <https://www.facebook.com/pages...fref=nf>.
73. Numbeo. URL: <http://www.numbeo.com/cost-of-living/>.
74. Global Safety Index. URL: <http://www.globalsafetyindex.com/the-global-safety-index>.
75. Global peace index. 2014: every country ranked URL: <http://www.theguardian.com/news/datablog/2014/jun/18/global-peace-index-2014-every-country-ranked>.
76. Better Life Index. URL: http://www.oecdbetterlifeindex.org/ru/about/ru_whats-your-better-life-index/.
77. Earth Security Group. URL: <http://earthsecurity.org/earth-security-index>.
78. Energy Security Risk Index. URL: <http://www.energyxxi.org/energy-security-risk-index>.
79. The American Security Project. URL: www.americansecurityproject.org.
80. U.S. Military Strength by Heritage Foundation. URL: <http://index.heritage.org/military/2015/important-essays-analysis/national-security/>.
81. Hwang K. Measuring Geopolitical Power in India: A Review of the National Security Index (NSI) GIGA Research Programme. Power, Norms and Governance in International Relations. 2010. No. 136. URL: http://www.giga-hamburg.de/content/publikationen/pdf/wp136_hwang.pdf.
82. Angang H., Honghua M. The Rising of Modern China: Comprehensive National Power and Grand Strategy. URL: <https://myweb.rollins.edu/.../chigrandstrategy.p...>
83. Bajwa J S. Defining Elements of Comprehensive National Power. URL: www.claws.in/...doc/1302263399_JSBajwa.pdf.

84. Экономическая теория. URL: <http://www.grandars.ru/student/ekonomicheskaya-teoriya/>.
85. Національна економіка: навч. посіб. Мельник А.Ф., Васіна А.Ю., Желюк Т.Л., Попович Т.М.; за ред. Мельник А.Ф. К.: Знання. 2011. 463 с.
86. Екогеографія України: Навч. посіб. / Гавриленко О.П. К.: 2008. 646 с.
87. Эффективное и неэффективное использование ресурсов. URL: <http://www.actualeconomic.ru/actec-181.html>.
88. Основи екології: підручник / Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. К.: Знання, 2012. 558 с.
89. Рациональное использование природных условий и ресурсов и их охрана. URL: <http://www.geograf.com.ua/human/school-course/414-ratsionalne-vikoristannya-prirodnikh-umov-ta-resursiv-ta-jikh-okhorona>
90. Природно-ресурсный потенциал Украины и его экономическая оценка. URL: <http://studopedia.org/6-105932.html>.
91. Овчинникова Ю.В. Ресурсообеспеченность различных социально-демографических групп городского населения. Автореф. канд. дисс. Москва. 2011. 24 с. URL: <https://www.hse.ru/sci/diss/37513700>.
92. Рациональное природопользование. URL: <https://uk.wikipedia.org/>
93. Бугайова М. В. Багатофакторна модель коригування трудових ресурсів та їх забезпечення в цілях соціально-економічного розвитку регіону. URL: www.oaji.net/articles/2014/797-1400095398.pdf .
94. Князева В.П. Экология. Основы реставрации. Учеб. пособие для вузов. М.: Архитектура-С. 2005. 399 с.
95. Оценка природных ресурсов. URL: <http://www.voronova-on.ru/prirodopolzovanie/ocenkares/index.html>.
96. Мягченко О.П. Основы экологии. Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2010. 312 с.
97. Стеценко Т.О. Аналіз регіональної економіки: навч. посібник. К.: КНЕУ. 2002. 116 с.

98. Международный опыт применения методов сравнительной оценки эффективности в здравоохранении. URL: <http://market-access-solutions.ru/index.php?newsid=557>.
99. Водопостачання та санітарія. URL: http://www.unicef.org/ukraine/ukr/children_24100.html.
100. Міністерство екології та природних ресурсів України. <http://www.menr.gov.ua>.
101. Національний класифікатор України. Класифікатор видів економічної діяльності. ДК 009:2010. URL: http://www.ubc.ua/Links/codes_ua2.html.
102. Данилов В.И. Лекции по теории игр. М.: Российская экономическая школа. 2002. 141 с.
103. Ауман Р., Шепли Л. Значения для неатомических игр. М.: Мир, 1977. 357 с.
104. Стрижак О/Є/ Засоби онтологічної інтеграції і супроводу розподілених просторових та семантичних інформаційних ресурсів. Екологічна безпека та природокористування. 2013. № 12, С. 166 - 177.
105. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. 2016. 350 с.
106. Розміщення продуктивних сил України. URL: <http://library.if.ua/book/69/5077.html>.
107. Державне агентство лісових ресурсів України. URL: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921&.
108. Сивий М., Паранько І., Іванов Є. Географія мінеральних ресурсів України. Львів: Простір М. 2013. 684 с.
109. Лісові ресурси. URL: <http://westudents.com.ua/glavy/83993-84-harakteristika-prirodnoresurnogo-potentsalu-ekonomichnih-rayonv.html>,
110. Держстат України. URL: https://ukrstat.org/operativ/operativ2008/vvp/vrp/vrp2008_r.htm.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Акти впровадження.

Лист РНБОУ щодо впровадження результатів роботи

Не надається через конфіденційність інформації.

Акт впровадження в КТ «Львіворгсинтез»



ЛЬВІВОРГСИНТЕЗ

Командитне товариство

Новітні технології переробки вуглеводнів

Акт впровадження
науково-технічної продукції

«Методи індикативного аналізу регіонального розвитку»

1. Інститут телекомунікацій глобального інформаційного простору Національної академії наук України представив в Командитне товариство «Львіворгсинтез» результати науково-технічної розробки «Методи індикативного аналізу регіонального розвитку», виконавці – Горда С.Є., д.ф.-м. н., ст.н.с. Полумієнко С.К. Надана розробка включає:

- результати аналізу соціальних, екологічних та економічних факторів регіонального розвитку;
- огляд існуючих методів аналізу процесів регіонального розвитку на основі систем індикаторів та індексів;
- загальний аналіз проблеми переробки та утилізації твердих побутових відходів на основі методів індикативного аналізу в регіональному масштабі;
- аналіз перспективних рішень проблеми переробки твердих побутових відходів.

2. Цей акт надано в тім, що розроблені Інститутом телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України методи використані при проведенні техніко-економічного обґрунтування проекту створення комплексу переробних підприємств в Таврійському об'єднанні територіальних громад Херсонської області. Визначені методи організації структури підприємств, технології переробки твердих побутових відходів, проведено аналіз фінансово-економічних та інших показників проекту.

Координатор проекту
Член Наглядової ради
Командитного товариства «Львіворгсинтез», фірми
канд. техн. наук



Шварц В.П.

74000, м. Нова Каховка,
Херсонської області,
вул. Фабрична, 1

ЄДРПОУ: 30073488
Р/р 2600027502 в ВАТ «Райфайнен
Банк «Авдіа» м. Київ, МФО 300000

E-mail: lvovorg@ukr.net

Додаток 2. Список опублікованих праць за темою дисертації

1. Полумієнко С.К., Горда. С.Є. Індикативний аналіз процесів національного розвитку. Математичне моделювання в економіці. квітень-червень 2016 р. № 2 (6). С. 65-97.
2. Полумієнко С.К., Горда. С.Є. Ресурсний підхід до формування індексу національного розвитку. 15 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях. Київ-Пуща-Водиця, 2016. С. 79-85.
3. Андерсон В.М., Балджи М.Д, Горда С.Є. та ін. Щодо методів індикативної оцінки процесів національного розвитку. Сталий розвиток – ХХІ століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2016. Колективна монографія. За наук. ред.. Хлобистова Є.В., Черкаси, видавець Чабаненко Ю. 2016. – 590 с.
4. Полумієнко С.К., Горда. С.Є. Щодо ресурсного підходу до індикативного аналізу національного розвитку. XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екологічної безпеки». – Кременчук: КрНУ. 2016. С. 89.
5. Горда С.Є. , Полумієнко С.К. Деякі методи індикативної оцінки процесів національного розвитку. Механізм регулювання економіки, 2016. № 2. С. 83-95.
6. Аверіхіна Т.В., Адамець Т.П., Андерсон Н.В., Горда С.Є. та ін. Щодо підходу до формування індексу національної безпеки. Колективна монографія. Сталий розвиток ХХІ століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2017: колективна монографія. За наук. ред. проф. Хлобистова Є.В. Київ. 2017. 546 с.
7. Горда. С.Є., Полумієнко С.К. Граничні обмеження та компенсації в ресурсній моделі збалансованого розвитку. 16 Міжнародна конференція «Сучасні інформаційні технології управління

- екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». Колективна монографія. Київ-Пуща-Водиця. 2017. С. 65 - 71.
8. Полумієнко С.К., Горда С.Є. Кооперативна ресурсна модель збалансованого розвитку. Математичне моделювання в економіці. 2017. № 1-2 (8). С. 62 -73.
 9. Горда С.Є., Полумієнко С.К. Щодо визначення порівняльної оцінки стану регіональних ресурсів// Екологічна безпека та природокористування. 2017. № 1. 2 (23), січень-червень 2017 р. С. 44 - 55.
 10. Polumiienko S., Gorda S. Game-Theoretical Resource Model of Balanced Technological Development. Mathematical modeling in economy. 2017. № 1 - 2 (8). С. 62 -73.
 11. Горда С., Полумиенко С. Основные концепции ресурсного теоретико-игрового подхода к моделированию сбалансированного развития. International Journal “Information Technologies & Knowledge”. Vol. 12, No. 1, 2018, Pp. 72 – 83.

Додаток 3. Відомості про апробацію результатів дисертації

№ п/п	Назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи	Місце проведення	Дата проведення	Форма участі
1	Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2016.	м. Київ, НТУУ «КПІ»	19-20.05.2016	Очна
2	Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2017	м. Київ, НТУУ «КПІ»	11-12.05.2017	Очна
3	XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми екологічної безпеки».	м. Кременчук, КрНУ	12-14.09.2016	Заочна
4	Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях	м. Київ, Пуща-Водиця	03-06.10.2016	Очна
5	Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях	м. Київ, Пуща-Водиця	03-04.06.2017	Очна