

Finance as a New Direction of Research of Modern Financial Science]. *Aktualni problemy rozvytku ekonomiky rehionu*, vol. 2, no. 9 (2013): 175-179.

Liubich, O. O., Drobiazko, A. O., and Borshchuk, O. S. "Derzhavni banky Ukrainy yak faktor zabezpechennia stabilnosti hroshovoho obihu v umovakh voiennoho stanu" [State Banks of Ukraine as a Factor for Ensuring Monetary Circulation Stability Under Martial Law]. *Finansy Ukrainy*, no. 1 (2023): 65-84.  
DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2023.01.065>

"Robota ukraïnskikh bankiv za 10 misiatsiv voiennoho roku" [Work of Ukrainian Banks for 10 Months of the War Year]. <https://dia.dp.gov.ua/robo-ta-ukra%D1%97niskix-bankiv-za-10-misyaciv-voyennogo-roku/>

Storonianska, I. Z., and Benovska, L. Ya. "Kredytno-investytsiini chynnyky ekonomichnoho zrostantia rehioniv Ukrainy v umovakh finansovo-ekonomichnoi turbulentsnosti" [Credit and Investment Factors of Economic Growth of Regions of Ukraine in Conditions of Financial and Economic Turbulence]. *Finansy Ukrainy*, no. 8 (2021): 81-99.  
DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2021.08.081>

Storonianska, I. Z., and Benovska, L. Ya. "Prostorovi asymetrii ekonomichnoho rozvytku v umovakh adminis-

tratyvno-finansovoi detsentralizatsii" [Spatial Asymmetries of Economic Development in Conditions of Administrative and Financial Decentralization]. *Ekonomika Ukrainy*, no. 2 (2018): 50-64.  
DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2018.02.050>

"Terytorialnyi rozvytok ta rehionalna polityka v Ukraini : naukova dopovid" [Territorial Development and Regional Policy in Ukraine: Scientific Report]. DU «Instytut rehionalnykh doslidzhen im. M. I. Dolishnyoho NAN Ukrainy». Lviv, 2015. [http://ird.gov.ua/publications/meIrd2015\\_nd02.pdf](http://ird.gov.ua/publications/meIrd2015_nd02.pdf)

Vozniak, H. V., and Benovska, L. Ya. "Obgruntuvannia povedinkovykh zakonimirostei pryiniattia rishen subiektamy finansovo-ekonomichnykh vidnosyn na rehionalnomu rivni" [Substantiation of Behavioral Patterns of Decision-Making by Financial and Economic Entities at the Regional Level]. *Rehionalna ekonomika*, no. 1 (2021): 72-80.  
DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2021-1-8>

Yelnikova, Yu. V. "Reitynhuvannia rehioniv Ukrainy za rivnem pryvabyvosti dlia vidpovidalnykh investytsii" [Ranking of the Ukraine Regions by the Level of Responsible Investments Attractiveness]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, no. 17 (2020): 63-68.  
DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.17-18.63>

УДК 332.1

JEL: O18; R11; R13; R58

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-5-59-66>

## МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ ЦІЛЕЙ ТА ОЦІНКИ РІВНЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

©2023 СТЕПАНОВА О. В., СТЕПАНОВА Н. С.

УДК 332.1

JEL: O18; R11; R13; R58

### Степанова О. В., Степанова Н. С. Методичний підхід до визначення системи цілей та оцінки рівня сталого розвитку регіонів

Актуальність статті полягає в необхідності проведення дослідження з удосконалення науково-методичного забезпечення сталого розвитку, оскільки сталий розвиток вважають найперспективнішою ідеологією XXI століття та об'єктивною необхідністю подальшого розвитку суспільства. Мета статті полягає в розробці науково-методичних рекомендацій для визначення системи цілей стратегії сталого розвитку регіонів та оцінки його рівня шляхом використання теорії графів і теорії корисності. Для досягнення поставленої мети вирішені такі завдання: проведено аналіз теоретичних засад сталого розвитку; визначено глобальну (головну) ціль та підцілі сталого розвитку регіонів; визначено фактори впливу та критерії – показники сталого розвитку регіонів; побудовано дерево цілей (граф) сталого розвитку регіонів; розроблено багатокритеріальну модель інтегральної оцінки розвитку регіонів на засадах програмно-цільового підходу, теорії графів і теорії корисності. Згідно з концепцією управління за цілями (Management by Objectives), а також цілей сталого розвитку суспільства на період до 2030 року й аналізу публікацій, визначено цілі сталого розвитку регіонів. Глобальна (головна) ціль розвитку регіонів сформульована як «Досягнення сталого розвитку регіону». Оцінку рівня розвитку регіонів слід проводити за трьома напрямками, а саме: економічним, соціальним та екологічним. Тоді підцілями глобальної цілі є: «досягнення сталого розвитку економіки регіону»; «досягнення сталого розвитку соціальної сфери регіону»; «підвищення рівня екологічної безпеки регіону». Дерево цілей сталого розвитку регіонів являє собою граф, вершинами (вузлами) якого є цілі, а ребра (дуги) – зв'язки між ними. Сформульовано систему критеріїв-показників, які характеризують досягнення поставлених цілей. Як критерій досягнення цілі пропонується використати багатокритеріальну функцію корисності. Аналіз показує, що для інтегральної оцінки сталого розвитку регіонів доцільно використати адитивну функцію корисності, яка дає кількісну оцінку рівня розвитку регіонів. Подальшого дослідження потребують методи виявлення впливу факторів на досягнення цілей, визначення альтернатив сталого розвитку регіонів, проблема поліпшення керованості сталим розвитком. Додатковий науково-практичний інтерес викликає поглиблене вивчення цілей, їх переваг і заміщення.

**Ключові слова:** сталий розвиток, цілі регіонального розвитку, дерево цілей, адитивна функція корисності, інтегральний показник.

**Рис.:** 1. Табл.: 1. Формул.: 5. Бібл.: 17.

**Степанова Олена Володимирівна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та управління економічною безпекою, Харківський національний університет радіоелектроніки (просп. Науки, 14, Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** [olena.stepanova@nure.ua](mailto:olena.stepanova@nure.ua)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8579-6276>

**Researcher ID:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/W-1185-2017>

**Степанова Наталія Сергіївна** – студентка, кафедра економіки та менеджменту, Українська інженерно-педагогічна академія (вул. Університетська, 16, Харків, 61003, Україна)  
E-mail: nataliast1027@gmail.com

UDC 332.1  
JEL: O18; R11; R13; R58

**Stepanova O. V., Stepanova N. S. A Methodical Approach to Defining a System of Objectives and Assessing the Level of Sustainable Development of Regions**

The relevance of the article lies in the need to conduct research on improving the scientific and methodological support for sustainable development, since sustainable development is considered the most promising ideology of the XXI century and an objective necessity for further development of society. The article is aimed at developing scientific and methodological recommendations for defining the system of objectives of the strategy of sustainable development of regions and assessing its level by using graph theory and utility theory. To achieve this aim, the following tasks are solved: an analysis of the theoretical foundations of sustainable development is carried out; the global (main) objective and sub-objectives of sustainable development of regions are defined; factors of influence and criteria – indicators of sustainable development of regions are determined; a tree of objectives (graph) of sustainable development of regions is built; a multi-criteria model of integral estimation of regional development on the basis of program-target approach, graph theory and utility theory is developed. According to the concept of Management by Objectives, as well as the objectives of sustainable development of society for the period up to 2030 and analysis of publications, the objectives of sustainable development of regions are defined. The global (main) objective of regional development is formulated as «Achieving a sustainable development of region». The assessment of the level of development of regions should be carried out in three areas, namely: economic, social and ecological. Then the sub-objectives of the global objective are: «achieving a sustainable development of the region's economy»; «achieving a sustainable development of the social sphere of the region»; «improving the level of ecological safety of the region». The tree of sustainable development objectives of regions represents a graph, the vertices (nodes) of which are objectives, and the edges (arcs) are the connections between them. A system of criteria-indicators characterizing achievement of set objectives has been formulated. As a criterion for achieving the objective, it is proposed to use the multi-criteria utility function. The carried out analysis shows that for the integral assessment of sustainable development of regions, it is advisable to use the additive utility function, which gives a quantitative assessment of the level of development of regions. Some further research require the methods of identifying the influence of factors on achieving objectives, identifying alternatives to sustainable development of regions, the problem of improving the management of sustainable development. Additional scientific and practical interest is caused by an in-depth study of objectives, their advantages and replacement.

**Keywords:** sustainable development, regional development objectives, tree of objectives, additive utility function, integral indicator.

**Fig.:** 1. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 5. **Bibl.:** 17.

**Stepanova Olena V.** – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security, Kharkiv National University of Radioelectronics (14 Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: olena.stepanova@nure.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-6276>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/W-1185-2017>

**Stepanova Nataliya S.** – Student, Department of Economics and Management, Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy (16 Universytetska Str., Kharkiv, 61003, Ukraine)

E-mail: nataliast1027@gmail.com

Концепцію сталого розвитку вважають найперспективнішою ідеологією XXI століття, яка зможе забезпечити збалансований розвиток цивілізації. Резолюція Генеральної Асамблеї ООН «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року» (*Transforming Our World: The 2030 Agenda Sustainable Development*) від 25 березня 2015 р. оголошує новий план дій, метою якого є виведення суспільства на траєкторію сталого життєстійкого розвитку. Новий план дій, тобто цілі сталого розвитку, ухвалені на період від 2015 до 2030 років і нараховують 17 глобальних цілей і 169 завдань. Цілі сталого розвитку замінили цілі розвитку тисячоліття, термін яких закінчився наприкінці 2015 р. Практичний досвід і фактичні дані, отримані в результаті зусиль з досягнення цілей розвитку тисячоліття, демонструють ефективність і перспективність таких дій.

Сталий розвиток є обґрунтованою траєкторією подальшого розвитку суспільства, а отже, вдосконалення його науково-методичного забезпечення є актуальним напрямом досліджень.

Термін «сталий розвиток» є офіційним українським відповідником англійського терміна «*sustainable development*», дослівний переклад якого з урахуванням контексту може бути «життєздатний розвиток» або «самопідтримуючий розвиток», інколи цей термін тлумачать як «всебічно збалансований розвиток» [1]. Автором інноваційної економічної теорії сталого розвитку є Герман Дейлі (*Herman E. Daly*), колишній економіст-дослідник Світового банку, автор монографії «Поza зростанням: економічна теорія сталого розвитку (англ. *Beyond Growth: the Economics of Sustainable Development*)». На конференції в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. у рамках прийняття «Порядку денного на XXI століття» термін «сталий розвиток» визначався як «розвиток, що задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти власні потреби» [2]. Сталий розвиток розглядається як програма всесвітньої співпраці та пов'язується з гармонічним досягненням таких цілей:

- ✦ високої якості довілля та здорової економіки для всіх народів світу;

- ✦ задоволення потреб людей і збереження сталого розвитку протягом тривалого часу.

Важливим етапом втілення ідей сталого розвитку на міжнародному рівні було проведення Світового саміту зі сталого розвитку (Саміт Землі 2002, Ріо+10) в Йоганнесбурзі 2002 р. Саміт у Йоганнесбурзі дав змогу визначити цілі, часові рамки та зобов'язання з широкого спектра питань сталого розвитку. Варто відзначити, що досягнення оптимального варіанта розвитку декларують ряд країн, у кожній країні свій шлях розвитку. В одних цей шлях тільки починається, в інших – розпочався, треті вже стали на шлях сталого економічного розвитку (США, Японія, країни Європейського Союзу). Існує багато і таких країн, яким наразі не до сталого розвитку.

**К**онцепція сталого розвитку з'явилася внаслідок об'єднання трьох основних складових: економічної, соціальної та екологічної. Узгодження цих різних складових та їх втілення в конкретні заходи є завданням величезної складності. *Економічний підхід* до концепції сталого розвитку передбачає оптимальне використання обмежених ресурсів і використання екологічних природо-, енерго- та матеріало-збережувальних технологій. *Соціальна складова* розвитку орієнтована на людину та спрямована на збереження стабільності соціальних і культурних систем. *З екологічної точки зору* сталий розвиток має забезпечити цілісність біологічних і фізичних природних систем.

Й. Шумпетер [3] вперше ввів в економічну науку розмежування понять між економічним зростанням і економічним розвитком. Економічне зростання – це збільшення виробництва та споживання одних і тих самих товарів і послуг з часом. Економічний розвиток – це насамперед поява чогось нового, раніше невідомого. Теоретичні дослідження щодо ідеї пошуку раціонального суспільного розвитку у світі активізувалися. Значний внесок у розвиток сталого розвитку зробили такі зарубіжні вчені, як Р. В. Кейтс, Т. М. Перріс, А. А. Лейзерович (*R. W. Kates, T. M. Parris, A. A. Leiserowitz*) [4] та інші.

Варто зауважити, що не існує єдиного методичного підходу до оцінки сталого розвитку регіонів. У багатьох вітчизняних і зарубіжних наукових дослідженнях відзначається проблема нерівномірності регіонального розвитку. У методиках оцінки диспропорційного розвитку використовуються так звані класичні статистико-математичні методи: метод масштабування, метод світлофора, метод «крапка за крапкою», метод середнього відхилення та метод стандартних варіацій [5].

Методику оцінки рівня диспропорційності розвитку регіонів за трьома напрямками (економічним, соціальним та екологічним), які містять по п'ять показників, запропоновано в роботі [6]. Проблемам визначення цілей регіонального розвитку присвячені роботи А. С. Шеховцової [7], Л. О. Добрик [8], В. Ю. Ке-

рецьмана [9]. У роботі Н. В. Белікової, М. А. Беккера, Є. М. Крячка [10] запропоновано визначення системи цілей розвитку регіону проводити шляхом використання інструментів нечіткого когнітивного моделювання. Проте, незважаючи на велику кількість досліджень і значні науково-практичні результати, на сьогодні лишається ряд невирішених питань у сфері розвитку регіонів України, які потребують подальших досліджень.

Виникає потреба в поглибленні наукової обґрунтованості цілей сталого розвитку, розробці методів досягнення оптимального варіанта сталого розвитку країни, регіонів, міст, підприємств тощо. У процесі реалізації концепції сталого розвитку виникла проблема визначення системи цілей і факторів впливу на розвиток, їх оцінки за допомогою критеріїв-показників. Отже, необхідно визначити систему цілей і критеріїв-показників, яка охоплюватиме всі цілі та завдання сталого розвитку, дозволить розробити моделі та моделювати різні варіанти напрямків розвитку, оцінити рівень, цілеспрямованість та ефективність такої стратегії.

*Мета* статті полягає в розробці науково-методичних рекомендацій для визначення системи цілей стратегії сталого розвитку регіонів та оцінки його рівня шляхом використання теорії графів і теорії корисності.

Досягнення поставленої мети вимагає вирішення таких завдань:

- ✦ аналіз теоретичних засад стратегії сталого розвитку регіонів;
- ✦ визначення глобальної (головної) цілі та підцілей сталого розвитку регіонів;
- ✦ визначення факторів впливу та критеріїв – показників сталого розвитку регіонів;
- ✦ побудова дерева цілей (графа) сталого розвитку регіонів;
- ✦ розробка багатокритеріальної моделі інтегральної оцінки розвитку регіонів на засадах програмно-цільового підходу, теорії графів і теорії корисності.

У роботі було використано методи аналізу, системний підхід, програмно-цільовий метод, теорія графів, теорія корисності.

**В**иходячи із загальної теорії управління регіони слід розглядати як об'єкти управління, керуючи якими, можна досягти сталого розвитку. Система управління регіонами має будуватися з урахуванням функцій управління (планування, організації, контролю, аналізу, регулювання). На етапі планування передбачається визначення цілей, до яких прагне система, а також кінцевого етапу, якого вона має досягти. На етапі контролю й аналізу необхідно проводити порівняння реального стану системи з бажаною кінцевою її величиною, визначити величину відхилення, проаналізувати його причину та визна-

чити шляхи його усунення. Функція регулювання передбачає визначення управлінських дій на систему з метою досягнення запланованого стану.

Одним із методів управління, який може поєднати функції управління, є концепція управління за цілями (*Management by Objectives*), яку запропонував П. Ф. Друкер (*P. F. Drucker*) [11]. Концепція управління за цілями орієнтується на досягнення всієї сукупності цілей і завдань, що постають перед об'єктом управління.

У загальному вигляді ціль вказує «напрямок», в якому об'єкти мають рухатися для досягнення кращого результату, тобто під ціллю розуміється бажаний результат. Задача відрізняється від цілі тим, що вона може бути досягнута або ні. Задачу доцільно ставити там, де потрібно конкретне визначення того рівня, який необхідно (можливо) досягти. Для визначення цілей використовується програмно-цільовий метод, заснований на формуванні глобальних (головних) цілей, їх розподілу на підцілі більш дрібного характеру та виявленні ресурсів, які необхідні для їх досягнення. Слід уникати суперечливих цілей, у тому розумінні, що одна ціль може бути досягнута тільки за рахунок іншої. Наприклад, такі цілі, як «скоротити витрати» і «підвищити якість продукції», оскільки підвищення якості продукції частіше за все може бути лише за більш високих витрат, тобто цілі суперечать одна одній.

Цілі будь-якої складної проблеми значно відрізняються одна від одної за ступенями їх глобальності та конкретності. Для об'єднання таких цілей у систему необхідно побудувати їх ієрархію [12, с. 54]. Під час побудови ієрархії використовується поняття «конкретизація», що означає поділ глобальної (головної) цілі на більш дрібні цілі (підцілі) нижчого рівня. Цілі нижчого рівня (підцілі) можна вважати засобами для досягнення цілей вищого рівня.

Можна скласти множину цілей і підцілей нижчого рівня. Не існує правила, коли потрібно завершити конкретизацію цілей – це має підказати здоровий глузд. Проте дослідник повинен запобігати необґрунтованому розростанню ієрархії як по горизонталі, так і по вертикалі. Необхідно додержуватися обережності в ході виключення зі списку або включення до списку будь-яких цілей. Перед тим, як включити в ієрархію або виключити з неї будь-яку ціль, необхідно провести «тест на вагомість». «Тест на вагомість» запропонував Н. М. Елліс (*H. M. Ellis*) у роботі [13]. У ході повторного аналізу ієрархії необхідно повторити «тест на вагомість» для цілей, які були виключені з ієрархії. Дослідження свідчать, що для складної проблеми існує декілька ієрархій цілей, залежно від ступеня формалізації, а також від того, чого домагається дослідник-аналітик. Ціль має конкретизуватися в реальні завдання за допомогою критеріїв ефективності досягнення. Критеріями називаються тільки ті показники, значення яких кількісно або якісно ха-

рактеризують ступінь досягнення визначених цілей. Критерії-показники мають свою розмірність, що визначається їх природою, і ці розмірності не збігаються. Виникає задача приведення їх до однієї розмірності або до безрозмірного вигляду, що досягається шляхом нормалізації критеріїв.

Діяльність регіонів не можна звести до реалізації будь-якої однієї цілі. Необхідно чітко визначити цілі для кожного рівня управління, які спрямовані на досягнення головної цілі. Закон композиції відображає необхідність погодження цілей, оскільки вони мають бути спрямовані на підтримку головної цілі більш загального характеру.

Головним методом цільового управління є система під назвою «дерево цілей». «Деревом» називається граф, який не містить циклів та в якому кожна вершина пов'язана з будь-якою іншою за допомогою ланцюга ребер [14, с. 343].

У теорії графів дерево цілей являє собою граф (або сітку), що складається із вершин (вузлів), які пов'язані між собою за допомогою дуг (ребер) [15]. Вершини зображуються кружками, а дуги – прямими або кривими лініями, кожна з яких з'єднує дві вершини. Вершини нумеруються у кружках від  $i$  до  $j$ , а дуги позначаються  $(i, j)$ . Вершини є цілями, а дуги – зв'язками між ними. Ієрархія цілей також розглядається як дерево цілей [12, с. 57]. Для побудови дерева цілей необхідно виконати декілька процедур:

- ✦ сформулювати глобальний критерій;
- ✦ сформулювати локальні критерії – показники для оцінки досягнення підцілей;
- ✦ встановити пріоритет критеріїв;
- ✦ розглянути розмірність критеріїв і, за необхідності, привести їх до однієї розмірності.

Як глобальний критерій дерева цілей розвитку регіонів пропонується така ціль: «Досягнення сталого розвитку регіону». Оцінку рівня розвитку регіонів слід проводити за трьома напрямками, а саме: економічним, соціальним та екологічним. Тоді підцілями глобальної цілі є:

- ✦ досягнення сталого розвитку економіки регіону;
- ✦ досягнення сталого розвитку соціальної сфери;
- ✦ підвищення рівня екологічної безпеки.

Це цілі першого рівня. Цілями другого рівня є фактори-показники, які впливають на досягнення цілей першого рівня, тобто економіки, соціальної сфери та екології. У табл. 1 наведено цілі та фактори впливу для досягнення сталого розвитку регіону.

На основі даних табл. 1 побудовано дерево цілей, яке показано на рис. 1.

Вирішення більшості практичних задач пов'язано з урахуванням великої кількості факторів-критеріїв. Сучасний математичний апарат дає можливість проводити оптимізацію з урахування багатьох критеріїв. Такі задачі отримали назву векторних, або бага-

## Основні цілі та фактори впливу для досягнення сталого розвитку регіону

Найменування цілі	Рівень дерева цілей	Номер вершини
<b>Досягнення сталого розвитку регіону</b>	<b>0</b>	0
<b>Досягнення сталого розвитку економіки регіону</b>	<b>1</b>	1
<b>Підвищення ефективності виробництва</b>	<b>2</b>	4
Виробництво валової продукції промисловості на 1 особу	3	12
Виробництво валової продукції сільського господарства на 1 особу	3	13
Обсяг реалізованої продукції на 1 особу	3	14
<b>Розширення зовнішньоекономічної діяльності</b>	<b>2</b>	5
Прямі іноземні інвестиції на 1 особу	3	15
Загальні обсяги експорту товарів і послуг	3	16
Загальні обсяги імпорту товарів і послуг	3	17
Вантажообіг за всіма видами транспорту	3	18
Пасажирообіг за всіма видами транспорту	3	19
Щільність автомобільних доріг з твердим покриттям	3	20
Щільність залізничних колій загального користування	3	21
<b>Зростання інноваційно-інвестиційної діяльності</b>	<b>2</b>	7
Кількість інноваційно активних підприємств	3	22
Обсяг інноваційної продукції	3	23
Кількість закладів вищої освіти IV рівня акредитації	3	24
<b>Досягнення сталого пропорційного розвитку соціальної сфери регіону</b>	<b>1</b>	2
<b>Ефективне використання трудового потенціалу регіону</b>	<b>2</b>	8
Економічне активне населення у віці 15–70 років	3	25
Зайнятість населення у віці 15–70 років	3	26
Рівень зареєстрованого безробіття	3	27
<b>Збільшення гуманітарної складової регіонального розвитку</b>	<b>2</b>	9
Середньомісячна заробітна плата	3	28
Чисельність лікарів на 1000 населення	3	29
Забезпечення населення власним житлом	3	30
Забезпечення населення місцями в дитячих садочках	3	31
<b>Підвищення рівня екологічної безпеки регіону</b>	<b>1</b>	3
<b>Підвищення рівня теоретичних досліджень з охорони природи</b>	<b>2</b>	10
Кількість науково-дослідних організацій, які досліджують питання екологічного стану регіону	3	32
Кількість наукових співробітників у дослідницьких організаціях	3	33
<b>Підвищення рівня практичних заходів з екологічної безпеки регіону</b>	<b>2</b>	11
Потужність очисних споруд	3	34
Викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря	3	35
Утилізація відходів у розрахунку на 1 особу	3	36

Джерело: складено авторами на основі [2; 6].

токритеріальних. У таких задачах досягнення цілі оцінюється за допомогою декількох критеріїв, які утворюють векторний критерій. Як критерій досягнення цілі в процесі дослідження розвитку регіонів пропонується використати функцію корисності. Осно-

воположниками теорії корисності є Дж. фон Нейман (*J. von Neumann*) та О. Моргенштерн (*O. Morgenstern*) [16]. Теорія корисності є математичним апаратом, який використовується для описування проблем прийняття рішень [17].

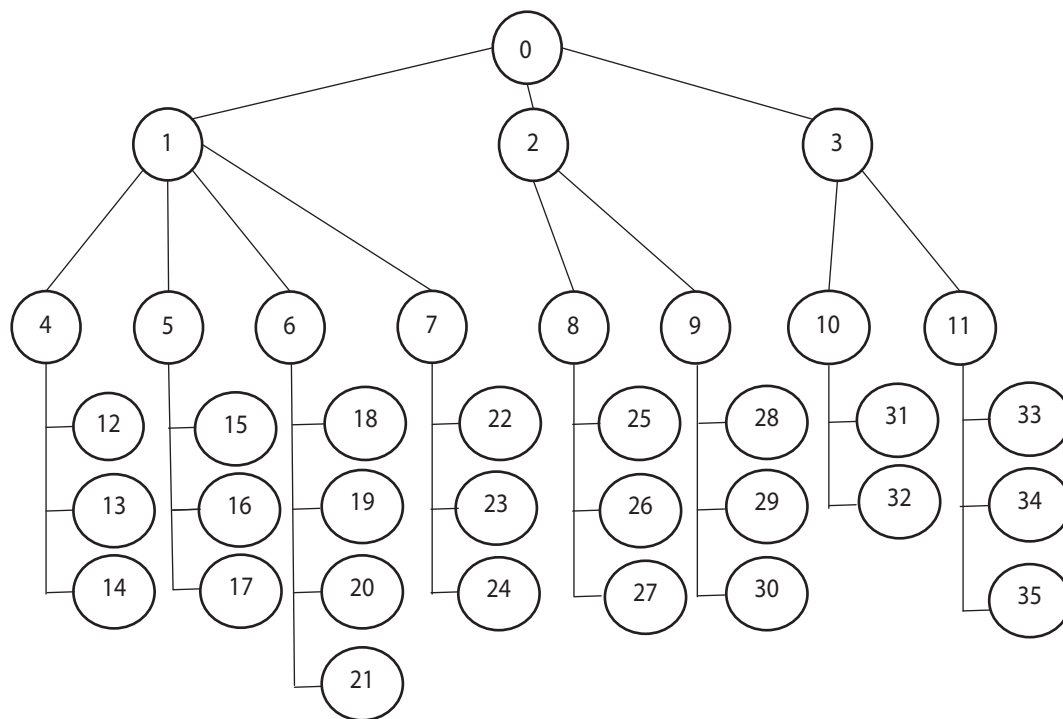


Рис. 1. Дерево цілей сталого розвитку регіону

Джерело: авторська розробка.

Існують різні функції корисності: адитивна, мультиплікативна, максимінна. Аналіз показав, що рівень розвитку регіонів тим вище, чим кращі значення прийнятих локальних критеріїв-показників, тобто система цілеутворення відповідає сполучному принципу, а отже, у нашому випадку для оцінки рівня розвитку регіонів доцільно використовувати адитивну функцію корисності. Кожна ціль залежить від  $n$  факторів-показників і може приймати різні значення. Позначимо їх літерою  $S$ . У загальному випадку значення цілі (фактора) можна навести у вигляді вектора  $U$ . Передбачається досягнення декількох локальних критеріїв. Наприклад, досягнення цілей першого рівня дерева цілей:

- ✦ досягнення сталого розвитку економіки регіону;
- ✦ досягнення сталого розвитку соціальної сфери регіону;
- ✦ підвищення рівня екологічної безпеки регіону.

Кожна з цих цілей породжує локальний критерій  $U_{ij}^S$ , який оцінює ступінь її досягнення. Сукупність досягнення поставлених цілей, із урахуванням  $S$ -го показника, може бути оцінена вектором  $U_j^S$ . Загальну характеристику досягнення цілі можна подати критерієм  $U_j^S$ .

$$U_j^S = (U_{1j}^S, U_{2j}^S, \dots, U_{mj}^S), \quad (1)$$

де  $U_{ij}^S$  – локальний критерій  $S$ -го показника;

$i$  – номер показника;

$j$  – номер варіанта  $S$ -го показника.

Векторний критерій  $U_j$  показує загальну характеристику впливу факторів на сталий розвиток.

$$U_j^{\square} = (U_j^1, U_j^2, \dots, U_j^n). \quad (2)$$

Векторні критерії (1) і (2) доцільно замінити деякими скалярними оцінками (функціями багатокритеріальної корисності):

$$U_j^S = F_1(U_{j1}^S, U_{j2}^S, \dots, U_{jm}^S); \quad (3)$$

$$U_j^{\square} = F_2(U_j^1, U_j^2, \dots, U_j^n). \quad (4)$$

Адитивна функція корисності для оцінки сталого розвитку регіону матиме такий вигляд:

$$U(x_j) = \sum_{s=1}^S \lambda_s U^S(x_j), \quad (5)$$

де  $U^S(x_j)$  – функція корисності оцінки  $S$ -го показника;

$\lambda_s$  – коефіцієнт вагомості для  $S$ -го показника;

$x_j$  –  $j$ -й варіант  $S$ -го показника.

Коефіцієнти вагомості  $S$ -го показника визначають на основі експертних оцінок. Розрахунок функції корисності дає можливість отримати числову інформацію про корисність (цінність), яка використовується для прийняття рішень.

Оцінку рівня сталого розвитку регіону пропонується починати з розрахунку показників нижчого рівня дерева цілей (у даному випадку третього рівня) і поетапно рухатися по дереву цілей вгору. Функція корисності для визначення досягнення цілей другого

рівня дерева цілей розраховується на базі нормованих показників третього рівня дерева цілей та їх коефіцієнтів вагомості. Функція корисності для визначення досягнення цілей першого рівня дерева цілей розраховується на базі функцій корисності досягнення цілі дерева цілей та їх коефіцієнтів вагомості.

## ВИСНОВКИ

Сталий розвиток є найперспективнішою ідеологією XXI століття, яка має забезпечити збалансований розвиток суспільства. Проте потребують подальших наукових обґрунтувань стратегії забезпечення сталого розвитку. Подальший прогрес цивілізації вимагає поліпшення його керованості. Основою керованості є системний і програмно-цільові методи, сучасні інформаційні технології, які дозволяють швидко моделювати різні варіанти розвитку, прогнозувати їх результати й обирати оптимальний варіант. Доцільним є визначення системи цілей сталого розвитку для складових суспільства. Запропонований методичний підхід для визначення системи цілей розвитку регіонів шляхом використання теорії графів і теорії корисності дозволяє визначити систему цілей розвитку регіонів. Моделювання функції корисності шляхом розширення переліку цілей або їх заміщення дає можливість досліджувати вплив різних факторів на рівень розвитку регіонів у динаміці, порівнювати між собою ряд регіонів, ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення.

Подальшого дослідження потребують методи виявлення впливу факторів на досягнення цілей, визначення альтернатив сталого розвитку регіонів, проблема поліпшення керованості сталим розвитком. Додатковий науково-практичний інтерес являє поглиблене вивчення цілей, їх переваг і заміщення. ■

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сталий розвиток // Юридична енциклопедія: / редкол.: Ю. С. Шемшученко та ін. Київ: Вид-во «Українська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 2003. Т. 5. 736 с.
2. Програма дій «Порядок денний на XXI століття»: ухвалена конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (Саміт «Планета Земля», 1992 р.) / пер. з англ. 2-ге вид. Київ: Інтелсфера, 2000. 360 с.
3. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу / пер. В. Старко. Київ: ВД «Києво-Могилянська академія», 2011. 244 с.
4. Kates R. W., Parris T. M., Leiserowitz A. A. What is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values and Practice. *Environment: Science Policy for Sustainable Development*. 2005. Vol. 47. Iss. 3. P. 8–21. DOI: <https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444>
5. Науменко Ж. Г. Методика оцінки міжрегіонального диспропорційного розвитку. *Економіка: реалії часу*. 2015. № 4. С. 33–40. URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2015/No4/33-40.pdf>

6. Бевз І. А. Наукові підходи до оцінки міжрегіональної диспропорційності економічного розвитку. *Ефективна економіка*. 2014. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3667>
7. Шеховцова Л. С. Концепція регіонального цілеполагання. *Регіон: економіка і соціологія*. 2011. № 3. С. 22–38.
8. Добрик Л. О. Передумови і чинники впливу на соціально-економічний розвиток регіону. *Вісник Черкаського університету*. 2018. № 2. С. 3–11. URL: <http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/11140/1/Dobryk.pdf>
9. Керецман В. Ю. Державне регулювання розвитку регіонів України: теорія і практика: монографія. Ужгород: ТОВ «РІК-У», 2019. 512 с.
10. Бєлікова Н. В., Беккер М. Л., Крячко Є. М. Проблеми удосконалення науково-методичного забезпечення визначення системи цілей розвитку регіону. *Проблеми економіки*. 2020. № 4. С. 98–105. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2020-4-98-105>
11. Друкер П. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / пер. с англ.; под ред. М. Котельниковой. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 288 с.
12. Кини Р. Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / пер. с англ. под ред. И. Ф. Шахнова. М.: Радио и связь, 1981. 560 с.
13. Ellis H. M. The Application of Decision Analysis to the Problem of Choosing an Air Pollution Control Program for New York City. Unpublished Doctoral Dissertation. Graduate School of Business Administration, Harvard University, Cambridge, Mass., 1970.
14. Данциг Дж. Линейное программирование, его обобщения и применение / пер. с англ.; под ред. Г. Н. Андрианова. М.: Прогресс, 1966. 600 с.
15. Берж К. Теория графов и её применение / пер. с франц. А. А. Зыкова. М.: Издательство иностранной литературы, 1965. 410 с.
16. Фон Нейман Дж., Монгенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / пер. с англ. под ред. Н. Н. Воробьева. М.: Наука, 1970. 983 с.
17. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / пер. с англ. В. Н. Воробьевой и А. Я. Кируты; под ред. Н. Н. Воробьева. М.: Наука, 2008. 352 с.

## REFERENCES

- Belikova, N. V., Bekker, M. L., and Kriachko, Ye. M. "Problemy udoskonalennia naukovo-metodychnoho zabezpechennia vyznachennia systemy tsilei rozvytku rehionu" [Main Problems of Improving Scientific and Methodological Support for Determining the Development Goals System in a Region]. *Problemy ekonomiky*, no. 4 (2020): 98-105. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2020-4-98-105>
- Berzh, K. *Teoriya grafov i yee primeneniye* [Graph Theory and Its Applications]. Moscow: Izdatelstvo inostrannoy literatury, 1965.
- Bevz, I. A. "Naukovi pidkhody do otsinky mizhrehionalnoi dysproportsiinosti ekonomichnoho rozvytku" [Scientific Assessment Approaches to Economic Development Interregional Disproportionality]. *Efektivna ekonomika*, no. 12 (2014). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3667>

- Dantsig, Dzh. *Lineynoye programmirovaniye, yego obobshcheniya i primeneniye* [Linear Programming, Its Generalizations and Applications]. Moscow: Progress, 1966.
- Dobryk, L. O. "Peredumovy i chynnyky vplyvu na sotsialno-ekonomichniy rozvytok rehionu" [Prerequisites and Factors of Influence on the Socio-Economic Development of the Region]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu*, no. 2 (2018): 3-11. <http://eadnurt.diiit.edu.ua/jspsui/bitstream/123456789/11140/1/Dobryk.pdf>
- Druker, P. *Effektivnoye upravleniye. Ekonomicheskiye zadachi i optimalnyye resheniya* [Effective Management. Economic Problems and Optimal Solutions]. Moscow: FAIR-PRESS, 2002.
- Ellis, H. M. *The Application of Decision Analysis to the Problem of Choosing an Air Pollution Control Program for New York City*. Unpublished Doctoral Dissertation. Cambridge, Mass.: Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1970.
- Fishbern, P. *Teoriya poleznosti dlya prinyatiya resheniy* [Utility Theory for Decision Making]. Moscow: Nauka, 2008, 352 c.
- Fon Neyman, Dzh., and Mongenshtern, O. *Teoriya igr i ekonomicheskoye povedeniye* [Game Theory and Economic Behavior]. Moscow: Nauka, 1970.
- Kates, R. W., Parris, T. M., and Leiserowitz, A. A. "What is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values and Practice". *Environment: Science Policy for Sustainable Development*, vol. 47, no. 3 (2005): 8-21.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444>
- Keretsman, V. Yu. *Derzhavne rehulivannia rozvytku rehioniv Ukrainy: teoriia i praktyka* [State Regulation of the Development of Regions of Ukraine: Theory and Practice]. Uzhhorod: TOV «RIK-U», 2019.
- Kini, R. L., and Rayfa, Kh. *Prinyatiye resheniy pri mnogikh kriteriyakh: predpochteniya i zameshcheniya* [Decision Making Under Multiple Criteria: Preferences and Substitutions]. Moscow: Radio i svyaz, 1981.
- Naumenko, Zh. H. "Metodyka otsinky mizhrehionalnoho dysproportsiinoho rozvytku" [Method of Assessing the Disproportions Between Regional Developments]. *Ekonomika: realii chasu*, no. 4 (2015): 33-40. <https://economics.net.ua/files/archive/2015/No4/33-40.pdf>
- Prohrama dii «Poriadok denniy na XXI stolittia»: ukhvalena konferentsiieu OON z navkolyshnyoho seredovyscha i rozvytku v Rio-de-Zhaneiro (Samit «Planeta Zemlia», 1992 r.)* [Action Program "Agenda for the 21st Century": Adopted by the UN Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro (Planet Earth Summit, 1992)]. Kyiv: Intelsfera, 2000.
- "Stalyi rozvytok" [Sustainability]. In *Yurydychna entsyklopediia*, vol. 5. Kyiv: Vyd-vo «Ukrainska entsyklopediia» im. M. P. Bazhana, 2003.
- Shekhovtsova, L. S. "Kontseptsiya regionalnogo tselepolaganiya" [The Concept of Regional Goal Setting]. *Region: ekonomika i sotsiologiya*, no. 3 (2011): 22-38.
- Shumpeter, I. *Teoriia ekonomichnoho rozvytku. Doslidzhennia prybutkiv, kapitalu, kredytu, vidsotka ta ekonomichnoho tsyklu* [Theory of Economic Development. A Study of Earnings, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle]. Kyiv: VD «Kyievo-Mohylianska akademiia», 2011.