

д.е.н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики

та управління економічною безпекою,

Харківський національний університет радіоелектроніки

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9956-8816>

Шаповалов О.В.,

здобувач,

Харківський національний університет радіоелектроніки

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2595-2496>

МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Останні роки призвели до раптових та драматичних змін як в Україні, так і у всьому світі. Ці трансформації привернули увагу науковців до нагальної проблеми – уразливості країн перед раптовими кризами та надзвичайними ситуаціями. Криза стала невід'ємною складовою соціально-економічного розвитку сучасного світу. Важливо зазначити, що в період кризи і після неї прийняття рішень на всіх рівнях управління відбувається в умовах великої невизначеності.

Інтернаціональне співробітництво та обмін досвідом у галузі кризового управління стають все більш важливими, оскільки багато кризових ситуацій мають транскордонний характер і вимагають спільних зусиль для їх вирішення.

У післякризовий період важливо відновлювати стійкість та розвиток суспільства, враховуючи набуті в процесі кризи навички та досвід. Через призму кризового досвіду можна знайти нові можливості для зміцнення суспільства та забезпечення його стійкого майбутнього.

На сучасному етапі розвиток України суттєво залежить від економічних процесів у регіонах, так само, як і розвиток окремих регіонів цілком регулюється прийнятими загальнодержавними рішеннями. Саме тому недостатньо адаптовані постанови, закони, укази, тощо, неоднозначно відбиваються на розвитку окремих регіонів. Проблеми кожного з учасників загальної системи, чи окремих суб'єктів є не простим відображенням впровадження таких законів, а спробою адаптувати такі норми до особливостей кожного регіону. Тому найбільш актуальним є дослідження та аналіз кожної зі сфер життєдіяльності регіону.

Метою роботи є розробка методичного інструментарію оцінки стану соціально-економічного розвитку регіонів України.

Аналізом тенденцій регіонального розвитку в останні роки займалися багато науковців, серед яких: Д.М. Романюк [1], В.В. Тютюнник [2], В.В. Дикань, О. Ю. Александрова [6], Т.В. Полозова [7, 12], Н.В. Шандова [8], Н.С. Іванова [9], В.М. Бабаєв [10] та інші.

Розглядаючи сучасну глобальну ситуацію, де конфлікти, екологічні катастрофи, пандемії та інші надзвичайні події стають все більш частими, стає очевидним, що потрібно більше уваги приділяти аналізу та передбаченню подібних ситуацій. Уразливість країн перед кризами може бути наслідком багатьох чинників, включаючи соціально-економічну нерівність, слабку інфраструктуру, недостатню готовність населення до надзвичайних ситуацій та багато інших аспектів [1].

Для вирішення цієї проблеми потрібен комплексний підхід, що містить політичні, економічні, соціальні та наукові аспекти. Важливо розвивати стратегії та механізми відповіді на кризи, покращувати системи попередження та реагування, а також підвищувати свідомість населення про можливі небезпеки та методи їх запобігання.

За останній час відбулося дуже багато змін на макро- та мезорівнях економічного розвитку. До чого призвели ці зміни можна зрозуміти та оцінити тільки зараз. Однією з найважливіших політичних цілей соціально-економічного розвитку регіону є розробка довготривалих регіональних пріоритетів його піднесення. За таким сценарієм головним завданням регіональної політики є впровадження системи моніторингу соціально-економічного розвитку, що буде надавати повну, своєчасну та достовірну інформацію для органів регіонального та державного управління [2].

Для оцінки рівня соціально-економічного розвитку регіонів потрібно розподілити об'єкт, що досліджується (регіон) на ряд кластерів. Такий підхід надасть можливість врахувати певні особливості регіону та покаже наскільки він може бути самодостатнім для вирішення певних завдань, які виникають у процесі його функціонування.

Алгоритм визначення кластерів містить такі етапи:

- визначення початкової інформації та представлення даних у матричному вигляді;
- нормування елементів матриці, отриманих які вхідні дані шляхом аналітичного дослідження статистики розвитку регіонів України;
- визначення середнього та середньоквадратичного значення показників;
- формування точки – еталону (E_0);
- розрахунок евклідової відстані по кожному елементові;
- розрахунок таксонометричного показника досліджуваної конфігурації;
- перевірка доцільності та однорідності складених кластерів.

Під час пошуку вхідної інформації для подальшого ефективного аналізу та використання методології кластерного аналізу, було розраховано середні значення статистичних даних, наданих Державною службою статистики України за 2018-2021 рр. [3-5].

У даному дослідженні запропоновано врахувати п'ять основних статистичних показників соціально-економічного розвитку регіонів [6-10]: валовий регіональний продукт (ВРП); капітальні інвестиції; економічно активне населення (рівень зайнятості); середньомісячна заробітна плата штатних працівників; обсяг експорту товарів (табл. 1).

Таблиця 1 – Середні показники соціально-економічного розвитку регіонів України

Середні макроекономічні показники (2018-2021 рр.)					
Регіон	ВРП, млн грн	Капітальні інвестиції, млн грн	Рівень зайнятості , %	Середньомісячна заробітна плата штатних працівників, грн	Обсяг експорту товарів, тис. дол. США
Вінницька	144703	14995,82	50,60	10475,08	1376201,9
Волинська	79711	9399,82	45,46	9630,42	744395,8
Дніпропетровська	464628	63356,13	52,82	11730,60	9509790,5
Житомирська	96315	9089,66	50,78	9747,65	720999,2
Закарпатська	65409	6432,91	50,26	10391,39	1573634,0
Запорізька	185455	16529,05	51,16	11667,76	3772655,9
Івано-Франківська	98975	8370,73	50,74	10065,93	974186,5
Київська	248447	39124,78	52,88	12111,91	2174706,4
Кіровоградська	82364	6960,51	47,96	9502,21	836880,4
Львівська	244050	26356,46	51,56	10525,79	2457118,9
Миколаївська	103460	9739,75	52,18	11434,63	2685567,6
Одеська	226791	20802,57	52,06	10448,81	1561671,0
Полтавська	216638	22883,08	49,40	11003,91	2540927,8
Рівненська	74763	6352,08	52,60	10444,50	545677,2
Сумська	87049	7522,84	51,60	9877,95	956312,4
Тернопільська	66380	8391,06	47,30	9561,86	538530,0
Харківська	275654	21110,35	54,90	10162,56	1553555,4
Херсонська	72384	7747,30	52,02	9479,38	328855,0
Хмельницька	98955	10835,12	50,08	10107,10	756037,6
Черкаська	113577	10151,15	51,02	10004,23	845604,6
Чернівецька	45957	3586,25	53,28	9320,98	199404,1
Чернігівська	91922	8480,64	50,42	9451,40	966498,9

Джерело: складено за даними [3-5]

Усі дані були отримані під час аналізу статистичних показників протягом чотирьох років. Дані щодо Донецької та Луганської областей були виключені з кластерної моделі, щоб уникнути спотворення результатів.

Визначивши, що значення показників моделі оцінки соціально-економічного розвитку регіонів мають різну природу та неспіврозмірність, необхідно зробити нормування елементів матриці, які було отримано шляхом аналітичного дослідження статистики регіонів. Для цього слід замінити вхідні дані на іншу матрицю. Елементи матриці розраховуються за формулою [11]:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad (1)$$

де $j = 1, 2, 3, 4$ – номер показника, $i = 1, 2, \dots$;

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad (2)$$

де n – номер спостереження;

σ_j – середньоквадратичне відхилення j -того показника, що розраховується за формулою:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}. \quad (3)$$

Числові обчислення були виконані за допомогою програми «Klaster.xlsx».

Програма «Klaster.xlsx» (розроблено авторами) на основі даних, введених з таблиці 1, автоматично формує таблицю 2 з проміжними розрахунками.

На цьому етапі видно, як було розраховане середньоквадратичне відхилення для подальшого використання в розрахунках нормованих значень.

Матриця нормованих значень, що розрахована за допомогою програми та представлена у таблиці 3, є набором векторів (по стовпцях), координати яких у сумі дорівнюють нулю.

Таблиця 2 – Проміжні розрахунки для матриці нормованих значень

Розрахунки					
	29,4	142680,1	0,1	22578,7	111397264221,3
	4224638371,4	35685452,3	30,2	482191,1	932322301961,1
	102348410862,9	2302328042,8	3,5	1976230,0	60837290575696,2
	2341961638,2	39487301,0	0,0	333125,0	978051609424,0
	6288429443,8	79934946,7	0,5	4431,2	18585913569,6
	1660251332,8	1335188,1	0,0	1803474,8	4254697320753,5
	2091527245,3	49039406,5	0,0	67022,2	541368740516,7
	10761610366,9	564120936,9	3,7	3193694,8	215985358049,4
	3886851416,2	70779184,5	9,0	676691,9	762275153053,3
	9868789614,8	120624404,7	0,4	40389,8	558240183764,0
	1701399003,9	31739727,0	1,5	1231687,5	951802046995,0
	6737615904,2	29474295,3	1,2	15372,8	21990860231,2
	5173864740,5	56393008,1	2,4	461168,9	690500660432,3
	4892305568,5	81386909,8	2,7	14322,7	1355564049083,6
	3324654632,8	61633556,2	0,4	199696,5	567990890328,4
	6135403757,8	48755185,9	13,4	582115,4	1372257927209,7
	17146640641,4	32910885,9	15,5	26327,9	24463705292,7
	5230763606,0	58159679,6	1,1	714777,0	1907462403504,0
	2093356974,0	20597290,4	0,8	47403,8	909975825341,5
	969190103,3	27273434,4	0,0	102779,3	747117385261,5
	9751921594,2	138940275,8	5,4	1007691,8	2281791515675,0
	2786448173,8	47512238,3	0,3	762860,5	552740516144,1
$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$	9518910682,8	177193365	4,192	625728,8	3663357827568,6
σ_j	97564,904	13311,4	2,047	791,03	1913990

Джерело: складено авторами

Для подальших розрахунків необхідно визначити точку-еталон (E_0). Для цього потрібно обрати максимальні елементи по стовпцях матриці. Так, отримано еталон з координатами K_{01} , K_{02} , K_{03} , K_{04} , K_{05} , знайденими таким чином:

$$K_{0j} = \max k_{ij}, \quad j = \overline{1,5}. \quad (4)$$

Процес порівняння усіх існуючих варіантів конфігурації кластера з еталонною конфігурацією потрібно здійснювати за допомогою розрахунку евклідової відстані за формулою:

$$C_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^N (k_{ij} - k_{0j})^2}, \quad (5)$$

де C_{i0} – евклідова відстань;

k_{0j} , k_{ij} – нормовані координати відповідно еталонної та досліджуваної конфігурації.

Таблиця 3 – Дані матриці нормованих значень

Регіон	ВРП, млн грн	Капітальні інвестиції, млн грн	Рівень зайнятості, %	Середньомісячна заробітна плата штатних працівників, грн	Обсяг експорту товарів, тис. доларів США
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Вінницька	0,000	-0,028	-0,175	0,190	-0,174
Волинська	-0,666	-0,449	-2,685	-0,878	-0,504
Дніпропетровська	3,279	3,605	0,909	1,777	4,075
Житомирська	-0,496	-0,472	-0,087	-0,730	-0,517
Закарпатська	-0,813	-0,672	-0,341	0,084	-0,071
Запорізька	0,418	0,087	0,099	1,698	1,078
Івано-Франківська	-0,469	-0,526	-0,107	-0,327	-0,384
Київська	1,063	1,784	0,939	2,259	0,243
Кіровоградська	-0,639	-0,632	-1,464	-1,040	-0,456
Львівська	1,018	0,825	0,294	0,254	0,390
Миколаївська	-0,423	-0,423	0,597	1,403	0,510
Одеська	0,841	0,408	0,538	0,157	-0,077
Полтавська	0,737	0,564	-0,761	0,858	0,434
Рівненська	-0,717	-0,678	0,802	0,151	-0,608
Сумська	-0,591	-0,590	0,313	-0,565	-0,394
Тернопільська	-0,803	-0,525	-1,787	-0,965	-0,612
Харківська	1,342	0,431	1,925	-0,205	-0,082
Херсонська	-0,741	-0,573	0,519	-1,069	-0,722
Хмельницька	-0,469	-0,341	-0,429	-0,275	-0,498
Черкаська	-0,319	-0,392	0,030	-0,405	-0,452
Чернівецька	-1,012	-0,886	1,134	-1,269	-0,789
Чернігівська	-0,541	-0,518	-0,263	-1,104	-0,388
Еталон	3,279	3,605	1,925	2,259	4,075

Джерело: складено авторами

Середня відстань за всією сукупністю визначається за формулою:

$$C_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{i0}, \quad (6)$$

$$C_0 = 7,150,$$

де C_0 – середня відстань за всією сукупністю.

Середнє квадратичне відхилення за всією сукупністю визначається:

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (C_{i0} - C_0)^2}, \quad (7)$$

$$\sigma_0 = 1,744,$$

де σ_0 – середнє квадратичне відхилення за всією сукупністю.

Таксонометричний показник досліджуваної конфігурації визначається наступним чином:

$$d_i = 1 - \frac{C_{i0}}{C^*}, \quad (8)$$

де d_i – таксонометричний показник досліджуваної конфігурації.

$$C^* = C_0 + 2\sigma_0, \quad (9)$$

$$C^* = 10,638.$$

Після цього сформовано кластерне ранжування із середніми таксонометричними показниками за кожним рангом. Заповнені шаблони представлені у таблиці 4.

На основі отриманих даних було сформовано ранжування за таксонометричним показником та внесено його у програмний шаблон. Також, після аналізу попередньої таблиці, можна прийняти рішення про розділення сукупності на чотири кластери, які включають такі категорії:

– «Еталон» – регіон, який має найвищий соціально-економічний розвиток серед усіх;

- «Добрий стан розвитку» – низка регіонів, що наближаються до еталону та мають усі шанси потрапити у 1 кластер за умови подальшого розвитку;
- «Задовільний стан розвитку» – це регіони, які розвиваються, але мають певні проблеми, які потребують вирішення;
- «Регіони, що потребують посиленої уваги» – це ті регіони, що мають багато проблем або зупинилися у розвитку з певних причин, тому вимагають від держави постійного контролю та вживання заходів з поліпшення ситуації.

Таблиця 4 – Кластерне ранжування за таксонометричним показником

Кластерне ранжування			
Кластер	Регіони	d_i	Середній таксонометричний показник за кластером
«Еталон»	Дніпропетровська	0,894	0,894
«Добрий стан розвитку»	Київська	0,541	0,452
	Львівська	0,459	
	Запорізька	0,458	
	Харківська	0,427	
	Полтавська	0,419	
	Одеська	0,407	
«Задовільний стан розвитку»	Миколаївська	0,368	0,268
	Вінницька	0,331	
	Черкаська	0,271	
	Івано-Франківська	0,261	
	Рівненська	0,260	
	Закарпатська	0,259	
	Хмельницька	0,257	
	Сумська	0,253	
	Житомирська	0,242	
	Чернігівська	0,227	
	Херсонська	0,215	
«Регіони, що потребують посиленої уваги»	Чернівецька	0,184	0,165
	Кіровоградська	0,179	
	Тернопільська	0,160	
	Волинська	0,138	

Джерело: складено авторами

Після ранжування даних за таксонометричним показником потрібно перевірити доцільність і однорідність сформованих кластерів. Для цього необхідно провести порівняння таксонометричних даних з якимось із обраних показників. Щоб формалізувати це першому у ранжуванні присвоюємо значення – x (це ранжування за таксонометричним показником), а другому – y (це ранжування за обраною ознакою).

Далі потрібно розрахувати ряд наступних показників: D_i – різниця рангів R_{xi} – R_{yi} та D^2 – квадрат різниці рангів пари відповідних елементів.

Для розрахунку коефіцієнта рангової кореляції Спірмена використовують формулу:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^m D_i^2}{m(m^2 - 1)}, \quad (10)$$

де ρ – коефіцієнт рангової кореляції Спірмена.

Достовірність коефіцієнта кореляції рангів потрібно перевірити за таблицею Фішера. Ця перевірка має довести що поділ на n кластерів було доцільним рішенням.

Значущість коефіцієнта рангової кореляції Спірмена перевіряється за формулою:

$$\rho_{xy} = \rho * \frac{\sqrt{m-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}, \quad (11)$$

де ρ_{xy} – значущість коефіцієнта рангової кореляції Спірмена.

Для перевірки отриманих даних обрано один із 5-ти критеріїв для порівняння з таксонометричними даними, а саме валовий регіональний продукт. Всі проранжовані дані були занесені у програму та автоматично було розраховано коефіцієнт рангової кореляції Спірмена та визначено його значущість.

Під час перевірки коефіцієнта кореляції рангів за таблицею Спірмена було враховано $\alpha=0,05$ та кількість ступенів свободи $k=n-m-1=22-3-1=18$, де n – кількість об'єктів, а m – кількість порівнюваних критеріїв. Табличне значення коефіцієнта кореляції становить $\rho_{\text{табл}}=0,47$. Оскільки отримане значення коефіцієнта ($\rho_{\text{факт}}$) було більшим за $\rho_{0,05}$ ($0,88 > 0,47$), це підтверджує доцільність розподілу регіонів на 4 кластери та свідчить про їхню однорідність.

Також було перевірено значення коефіцієнта кореляції Спірмена при $\alpha=0,05$ та $k=n-m=22-3=19$. За табличними даними значення коефіцієнта кореляції ($\rho_{\text{табл}}$) дорівнює 2,15. Оскільки отримане значення (8,49) було більшим за $\rho_{\text{табл}}$ (8,49 > 2,15), це дозволяє стверджувати, що коефіцієнт рангової кореляції Спірмена є статистично значущим з ймовірністю 95%.

Отже, навіть при наявності різних одиниць вимірювання даних можна зробити їхню комплексну обробку, привести до єдиної системи та використати для аналізу соціально-економічного розвитку регіонів у визначений період часу. Автоматизація обчислень для таких великих обсягів даних є важливою та зручною. Результати проведених досліджень свідчать, що запропонований методичний інструментарій дозволяє оцінити рівень соціально-економічного розвитку регіонів України та сформулювати різні стратегії їх розвитку.

Враховуючи сучасний стан регіональних одиниць, можна зробити висновок, що ефективне управління їх розвитком передбачає врахування багатьох різних факторів та диференційований підхід до впливу на різні аспекти, а не обмеження однією стратегією.

Перелік джерел посилання

1. Романюк Д.М. Глобалізація та її вплив на соціально-економічний і демографічний розвиток регіону. *Вісник Прикарпатського університету. Економіка*. 2015. Вип. XI. С. 239-244.
2. Тютюник В.В. Кластеризація регіонів України за рівнем небезпеки та шляхи підвищення ефективності функціонування єдиної державної системи цивільного захисту в умовах невизначеності вхідної інформації про виникнення надзвичайних ситуацій. *Науковий вісник: цивільний захист та пожежна безпека*. 2021. № 1. С. 75-84.
3. Сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Методологічні положення статистики зовнішньої торгівлі України товарами: затв. наказом Державного комітету статистики від 07.12.2006 № 588 URL: uz.ukrstat.gov.ua.
5. Про затвердження методики розрахунку рівня економічної безпеки України: наказ Міністерства економіка України від 2.03.2007. № 60 URL: <http://www/expertua.info/document/archivepa/law5xwqoi/index.htm>.
6. Дикань В.В., Александрова О. Ю. Механізм забезпечення економічної безпеки регіону: сутність, складові, напрями дії. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2017. Вип. 58. С. 18-25.
7. Polozova T., Kutsenko Y., Kanova O. Formation of sustainable investment attractiveness of regions under the conditions of COVID-19. *Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development*. 2022. 17(1): pp. 23-35.
8. Шандова Н.В. Розвиток регіонального туризму на основі застосування кластерного підходу. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2021. № 1. С. 264-271.

9. Іванова Н.С. Ідентифікація однорідності об'єктів системи антикризового управління методом кластеризації. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2017. № 4. С. 188-198.

10. Бабаєв В.М. Аналіз теоретичних підходів до ефективності діяльності регіональних кластерів: національні особливості. *Бізнес Інформ*. 2022. № 1. С. 14-20.

11. Плюта В. Порівняння багатомірного аналізу в економічних дослідженнях: Методи таксономії і факторного аналізу. *Статистика*. 2012. С.151.

12. Полозова Т.В., Колупаєва І.В. Теоретико-методичні аспекти аналізу експорту товарів і послуг в контексті регіонального розвитку. *Науковий Вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки*. 2021. № 44. С. 66-74.

13. Любченко О. М. Показники і критерії оцінки економічної безпеки регіону URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/2347/1/42.pdf>

14. Бондар О.С., Трофимчук М.І. Моделювання функціонування і розвитку соціально-економічного стану регіону з урахуванням екологічних факторів. *Агросвіт*. 2020. № 2. С. 38-48.