

ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

©2021 БРІЛЬ М. С., ПИВАВАР І. В.

УДК 330.341.658
JEL: P48; R11; R13; R58

Бріль М. С., Пивавар І. В. Технології дослідження рівня економічної стійкості регіональної системи

У статті викладено результати теоретичних і практичних аспектів дослідження рівня економічної стійкості регіональних систем. Запропоновано концепцію моделювання стійкості економічної системи регіональної системи, сформовано комплекс моделей визначення рівня економічної стійкості регіону. Мета дослідження – вдосконалення інструментарію системного оцінювання та прогнозування економічної стійкості регіональних систем щодо стратегічних, тактичних та операційних напрямів, що дозволить підвищувати ефективність державного регулювання в умовах нестійкості, нерівномірності й деформованої самоорганізованості регіональних соціально-економічних систем, а також отримувати синергетичний ефект при забезпеченні параметрів взаємоузгодженого розвитку складових економічної стійкості регіону. З урахуванням сучасного інструментарію методів і моделей до оцінювання й аналізу економічної стійкості регіональної системи запропоновано концептуальний методологічний базис, інноваційний характер якого полягає в застосуванні методології проектного аналізу та бізнес-процесів, інструментів економіко-математичного моделювання, що відображують різні системні аспекти за низкою критеріїв і складових, серед яких виокремлено: фінансову, техніко-технологічну, кадрово-інтелектуальну, комунікаційно-інформаційну складові. Пропонована технологія оцінювання рівня економічної стійкості регіону містить в собі три етапи дослідження: формування комплексу моделей для визначення складових оцінки економічної стійкості регіону; діагностика загроз середовища та моделювання їх впливу на рівень економічної стійкості регіону; прогнозування рівня стійкості регіональної системи. Запропонований методологічний базис оцінювання економічної стійкості регіональної системи дозволяє оперативно та адекватно вирішувати задачі діагностування стійкості та формувати управлінські рішення реагування економічної системи на вплив зовнішніх і внутрішніх загроз.

Ключові слова: технологія, рівень економічної стійкості, регіональна система, системне оцінювання, прогнозування, комунікаційно-інформаційна складова.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-2-119-130>

Рис.: 6. **Табл.:** 1. **Формул.:** 7. **Бібл.:** 30.

Бріль Михайло Сергійович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії та економічної політики, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: msbrill01@gmail.com

Пивавар Ірина Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії та економічної політики, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: pivavariv@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6115-0200>

UDC 330.341.658
JEL: P48; R11; R13; R58

Bril M. S., Pyvavar I. V. Technologies for Researching the Level of Economic Sustainability of Regional System

The article contains the results of theoretical and practical aspects of researching the level of economic sustainability of regional systems. The conception of modeling the sustainability of the economic system of regional system is proposed, an aggregate of models for determining the level of the economic sustainability of region is formed. The research is aimed at improving the instrumentarium of systemic assessment and forecasting of economic sustainability of regional systems in strategic, tactical and operational directions, allowing to increase the efficiency of the State regulation in conditions of insustainability, inequality and deformed self-organization of regional socio-economic systems, as well as to obtain synergistic effect in ensuring the parameters of mutually coordinated development of components of economic sustainability of region. Taking into account the modern instrumentarium of methods and models for assessing and analyzing the economic sustainability of regional system, a conceptual methodological basis is proposed, the innovative nature of which consists in the application of the methodology of project analysis and business processes, instruments of economic and mathematical modeling, reflecting various systemic aspects according to a number of criteria and components, among which are distinguished the following: financial, technical and technological, personnel and intellectual, communication and information components. The proposed technology for assessing the level of economic sustainability of region includes three stages of research: formation of a set of models to determine the components of assessing the economic sustainability of region; diagnostics of environment threats and modeling of their impact on the level of economic sustainability of region; forecasting the level of sustainability of the regional system. The proposed methodological basis for assessing the economic sustainability of the regional system allows to quickly and adequately solve the problems of diagnosing sustainability and to form managerial decisions for the response of the economic system to the impact of external and internal threats.

Keywords: technology, level of economic sustainability, regional system, system evaluation, forecasting, communication and information component.

Fig.: 6. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 7. **Bibl.:** 30.

Bril Mykhailo S. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory and Economic Policy, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: msbrill01@gmail.com

Pyvavar Iryna V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory and Economic Policy, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: pivavariv@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6115-0200>

В умовах системної трансформації економіки помітно зростає роль теоретичного та методологічного обґрунтування державного регулювання соціально-економічного розвитку регіонів на основі імплементації дослідницьких технологій. За наявних глобалізаційних процесів і негативних наслідків світової фінансової рецесії актуальним стає зміцнення позицій країни та її регіонів в міжнародному господарстві шляхом визначення та підвищення рівня їх стійкості задля пошуку шляхів відродження потенціалу за різними складовими [13]. Це, між іншим, включає розробку практичних інструментів, які б сприяли активізації розвитку потенціалу та зміцненню стійкості для прискорення темпів економічного зростання.

Питання сутності розвитку регіональних систем досліджувало чимало вчених, серед яких: І. О. Александров, Н. В. Балабанова, І. В. Бережна, Н. В. Вишневіська, І. В. Запатріна, В. Я. Заруба, Є. І. Кирильчук та ін. [5; 6; 10]. За проведеним критичним аналізом робіт вітчизняних і зарубіжних учених, нормативно-правових актів, методик і постанов [14; 19; 24; 27] встановлено, що механізм забезпечення стійкості економіки регіональної системи (СЕ_РС) розглядається як сукупність управлінських, економічних, організаційних, правових і мотиваційних механізмів гармонізації вимог, потреб та інтересів економіки регіону з інтересами суб'єктів зовнішнього середовища, за допомогою яких повинно забезпечуватися отримання відповідного соціально-економічного ефекту, величину якого можна вважати достатньою для підтримки економічної стійкості регіональної системи з урахуванням особливостей регіонального розвитку. Отже, удосконалення технологій дослідження рівня економічної стійкості регіональної системи вимагає розробки інструментарію оцінювання та визначення її рівня в умовах впливу зовнішніх і внутрішніх загроз та нестабільних економічних ситуацій, що дозволять завчасно розробити комплекс управлінських дій, спрямованих на їх попередження та локалізацію.

Метою даної роботи є вдосконалення інструментарію системного оцінювання та прогнозування економічної стійкості регіональних систем щодо стратегічних, тактичних та операційних напрямів, які дозволять підвищувати ефективність державного регулювання в умовах нестійкості, нерівноваги та деформованої самоорганізованості регіональних соціально-економічних систем і отримувати синергетичний ефект при забезпеченні параметрів взаємоузгодженого розвитку складових економічної стійкості регіону.

З урахуванням сучасного інструментарію методів і моделей до оцінювання й аналізу стійкості економіки регіональної системи (СЕ_РС) у роботі запропоновано концептуальний методологічний базис дослідження рівня економічної стійкості регіональної системи (рис. 1), інноваційний характер якого полягає в застосуванні методології проектного аналізу та бізнес-процесів, інструментів економіко-математич-

ного моделювання, що відображують різні системні аспекти діяльності за низкою критеріїв та складових, серед яких виокремлено: фінансову, техніко-технологічну, кадрово-інтелектуальну, комунікаційно-інформаційну [20; 25; 26]. Запропонований методологічний базис оцінювання економічної стійкості регіональної системи дозволяє оперативне та адекватно вирішувати завдання діагностування стійкості та формувати управлінські рішення реагування економічної системи на вплив зовнішніх і внутрішніх загроз. Концепція дослідження стійкості функціонування регіональної системи, як економічно активної, конкурентної, життєздатної, враховує такі системні характеристики, що підтверджують її дієвість [1; 2]:

- ✦ *об'єктивність* (об'єктивна всебічна оцінка економічної стійкості регіональної системи на базі формалізованих критеріїв);
- ✦ *послідовність* (структурна ієрархія етапів реалізації комплексу управлінських рішень);
- ✦ *універсальність* (можливість використання різними системами, окремими структурами, галузями, а також регіональними інститутами та зовнішніми суб'єктами);
- ✦ *превентивність* (забезпечує ранню діагностику та можливість на її основі розробки заходів запобігання симптомам загрозливого становища економічної стійкості регіону).

Пропонований методологічний базис дослідження рівня економічної стійкості регіональної системи дозволяє вирішити такі завдання [5; 7]:

- ✦ визначення сукупності можливих станів економічної стійкості регіону та формування однорідних класів різноманітних станів за індикаторами;
- ✦ визначення поточного рівня економічної стійкості та формування правил щодо віднесення ситуації до одного з формованих класів;
- ✦ оцінювання та аналіз взаємозв'язків і взаємовпливів факторів економічної стійкості за критеріями та складовими діяльності регіону.

Процес розробки управлінських рішень починається з детального аналізу впливу загроз зовнішнього та внутрішнього середовища на систему економічної стійкості регіону. Формування системи альтернатив прийняття рішень реалізується на основі результатів кількісної оцінки за безпосередньої участі експертів з використанням обчислювальних процедур на основі інтелектуально-інформаційних засобів. Центральним етапом процедури прийняття рішення є формування статистичної бази, оцінка, аналіз, прогнозування та вибір ефективного сценарію розвитку регіону для забезпечення стійкості регіональної системи [7; 10].

Управління системою забезпечення економічної стійкості регіону засноване на застосуванні сучасного інструментарію економіко-математичних моде-

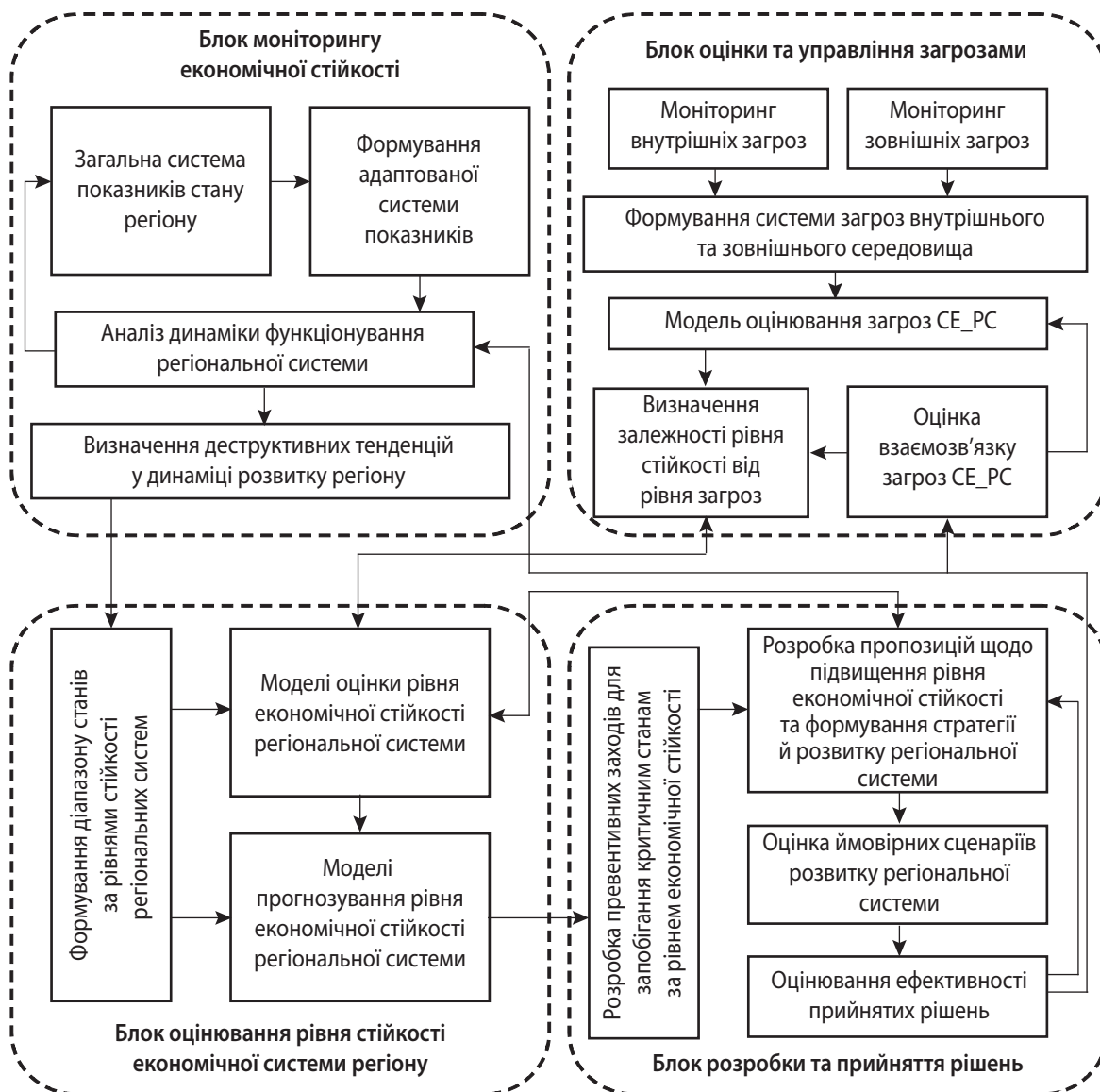


Рис. 1. Концептуальний методологічний базис дослідження рівня економічної стійкості регіональної системи

Джерело: побудовано на основі [5; 7].

лей. Даний комплекс моделей дозволяє досліджувати стан показників основних сфер діяльності регіонів та їх взаємозалежність задля досягнення таких основних функціональних цілей економічної стійкості, як:

- ✦ достатній рівень фінансової стійкості регіональної системи;
- ✦ техніко-технологічна незалежність регіону та висока конкурентоспроможність його інноваційного потенціалу;
- ✦ високий рівень інформаційно-комунікаційного середовища регіону та інформаційного забезпечення роботи всіх структур та інститутів;
- ✦ високий рівень кваліфікації персоналу регіону та його інтелектуального потенціалу [15; 22].

На основі визначення особливостей функціонування регіональної системи в роботі запропоновано розглядати економічну стійкість регіону як систему з чотирма основними функціональними складовими:

фінансовою, техніко-технологічною, кадрово-інтелектуальною, комунікаційно-інформаційною. У загальному вигляді оцінка рівня економічної стійкості регіональної системи здійснюється за формулою [5; 26]:

$$P = P_F \omega_F + P_C \omega_C + P_T \omega_T + P_I \omega_I, \quad (1)$$

де P_F – оцінка рівня фінансової стійкості регіону;
 P_C – оцінка рівня кадрово-інтелектуальної стійкості регіону;
 P_T – оцінка рівня техніко-технологічної стійкості регіону;
 P_I – оцінка рівня комунікаційно-інформаційної стійкості регіону;
 $\omega_F, \omega_C, \omega_T, \omega_I$ – зважені коефіцієнти складових системи економічної стійкості регіону.

За результатами досліджень Державного комітету статистики України [17; 21] та авторських підходів [8; 9; 11; 12] було сформовано унікальну систему

найвагоміших показників оцінки рівня економічної стійкості регіональної системи (рис. 2). Використання невеликої кількості показників є одним із найважливіших принципів, який сприяє вилученню з методики невагомих показників, що позитивно впливає на загальний результат оцінки.

Пропонований алгоритм оцінювання рівня економічної стійкості регіону містить в собі три етапи дослідження.

Етап 1. Формування комплексу моделей для визначення складових оцінки економічної стійкості регіону.

Даний етап представляє композицію окремих складових економічної стійкості регіону. Оцінювання стану системи фінансової стійкості регіону [5; 13; 23] враховує рівень фінансової складової економічної безпеки за групами показників ліквідності, надійності, фінансової стійкості, рентабельності та може бути визначено за формулою:

$$P_F = \sum_{i=1}^{IF} \frac{\alpha_i}{F_*^i} \sum_{k=1}^{N_i} \eta_k^i f_k^i, \quad (2)$$

де IF – кількість складових оцінювання рівня фінансової стійкості регіону;

α_i – значення i -го потенціалу фінансової стійкості регіону;

$F_*^i = \max_{t \in \Theta_F} F_t^i$ – максимальне значення оцінки

i -го потенціалу системи фінансової стійкості регіону за період дослідження $t \in \Theta_F$;

f_k^i, η_k^i – відповідно значення та коефіцієнт ваги k -го показника i -го потенціалу фінансової стійкості регіону;

N_i – кількість показників i -го потенціалу фінансової стійкості регіону

Стан кадрово-інтелектуальної стійкості регіональної системи враховує рівень потенціалу та стан

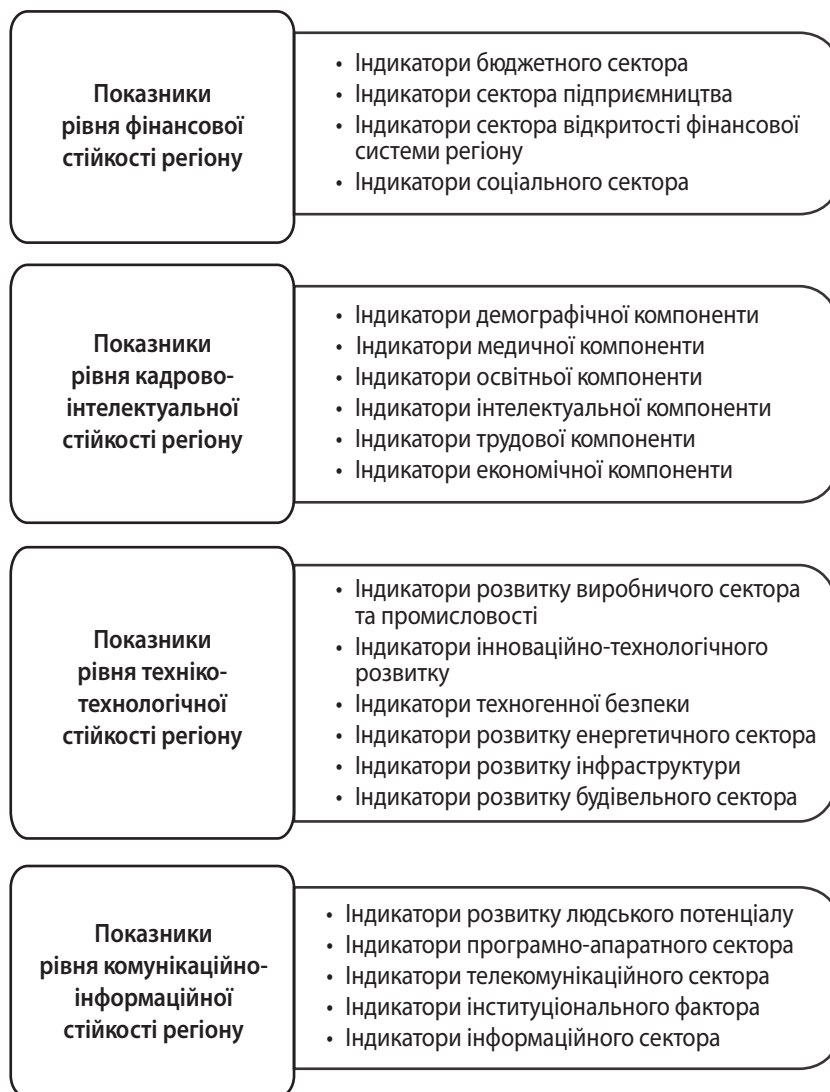


Рис. 2. Перелік показників оцінки рівня економічної стійкості регіональної системи

Джерело: складено на основі [5].

розвитку освіти, кваліфікації та професійних характеристик управлінського та виробничого персоналу [8; 16; 18] і визначається за формулою:

$$P_C = \sum_{i=1}^{IC} \frac{\beta_i}{L_i \cdot \sum_{l=1}^{L_i} \max_k(D_{lk}^i)} \sum_{l=1}^{L_i} \sum_{k=1}^{Nl_i} D_{lk}^i, \quad (3)$$

де L_i – кількість працюючих відповідно до оцінки i -го потенціалу кадрово-інтелектуальної стійкості регіону;

β_i – значущість i -го потенціалу кадрово-інтелектуальної стійкості регіону;

Nl_i – кількість показників для оцінки кадрових характеристик i -го потенціалу кадрово-інтелектуальної стійкості регіону;

D_{lk}^i – бальна експертна оцінка k -го рівня кадрової характеристики l -го потенціалу кадрово-інтелектуальної стійкості регіону.

В основу визначення рівня техніко-технологічної стійкості регіону покладено ефективність використання виробничих ресурсів і наявних активів регіону та розраховується за формулою:

$$P_T = \sum_{i=1}^{IT} \xi_i T_i, \quad (4)$$

де IT – кількість показників техніко-технологічної стійкості регіону;

ξ_i – зважений коефіцієнт i -го показника техніко-технологічної стійкості в регіоні;

T_i – значення i -го показника техніко-технологічної стійкості регіону.

Комунікаційно-інформаційний рівень стійкості функціонування регіональної системи розраховується в розрізі напрямів, етапів та основних сфер інформаційної діяльності регіону [1; 9; 24] за формулою:

$$P_I = \sum_{i=1}^{NE} \sigma_i \sum_{j=1}^{NJ} \sum_{k=1}^{NK_i} \gamma_{jk}^i z_{jk}^i, \quad (5)$$

де NE, NJ – відповідно кількість напрямів та сфер охоплення комунікаційно-інформаційної системи регіональної стійкості;

NK_i – кількість сфер за i -м напрямом комунікаційно-інформаційної стійкості;

σ_i – коефіцієнт значущості i -го напрямку;

z_{jk}^i, γ_{jk}^i – відповідно значення та ваговий коефіцієнт показників комунікаційно-інформаційної системи стійкості регіону для i -го напрямку j -го етапу k -ї сфери комунікаційно-інформаційної діяльності регіону.

Для комплексного порівняльного аналізу виокремлено локальні показники економічної стійкості регіональної системи (P_F, P_C, P_T, P_I), агрегований комплексний інтегральний показник стійкості (P)

розраховано за спільною методологією інтегрального оцінювання та сформована єдина шкала діапазонів, кожному з яких відповідає певний інтервал кількісної оцінки комплексного інтегрального рівня стійкості економічної системи [5].

У ППП Statistica [28] побудовано матриці кореляцій та гістограми розсіювання, що відображають взаємозв'язок між кожним інтегральним показником із загальним показником оцінки рівня економічної стійкості регіональної системи (рис. 3).

Рейтинг областей у розрізі окремих років за результатами загального рівня економічної стійкості регіональної системи та розсіювання у двовірному просторі за методологією кластерного аналізу наведено на рис. 4.

Для аналізу стійкості отриманого групування відповідно до запропонованого алгоритму групування використовувався один з ітеративних методів кластерного аналізу – метод « k -середніх». Склад виділених груп при різних початкових параметрах розбиття, а також значення функціонала якості наведено в табл. 1.

Дані з табл. 1 показують, що якщо порівняти перелік областей при діленні на 3 та на 4 кластери, то побачимо, що у 2017 р. змінюють свій кластер (а отже, і рівень економічної стійкості) Закарпатська, Запорізька, Київська, Черкаська області та м. Київ. У 2018 р. – Донецька, Луганська, Миколаївська, Тернопільська та Хмельницька області. У 2019 р. зміює положення (рівень стійкості) тільки Дніпропетровська область.

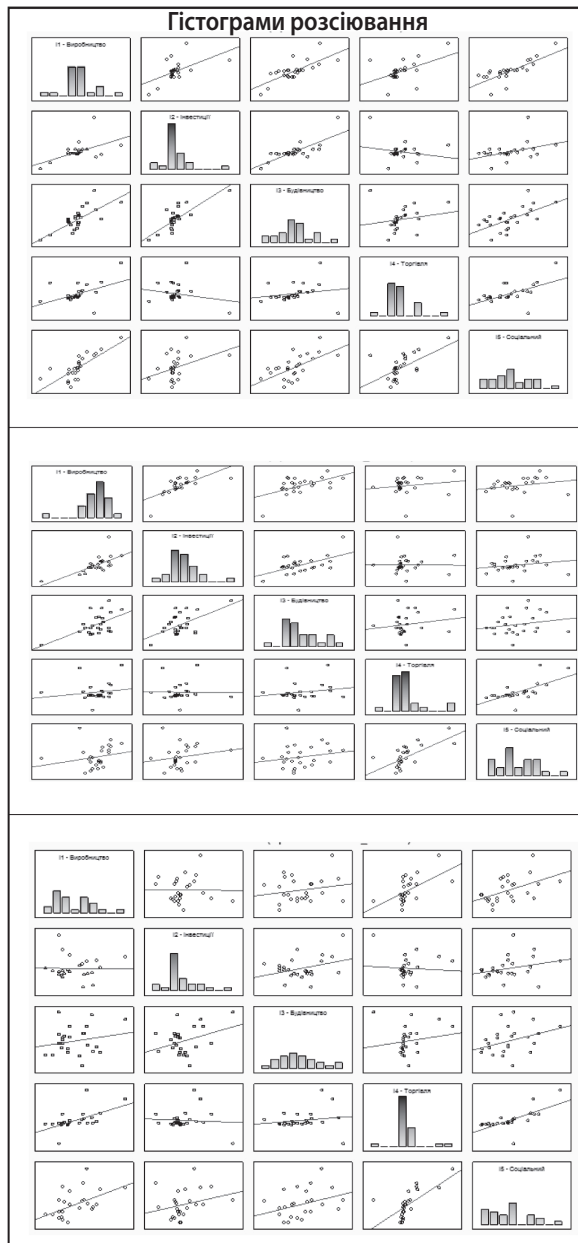
Зіставлення результатів просторової та динамічної кластеризації дає можливість зробити висновок про стійкість складу виділених груп і їх якісних характеристик.

Етап 2. Діагностика загроз середовища та моделювання їх впливу на рівень економічної стійкості регіону.

Ідентифікація та класифікація загроз, а також ступеня їх впливу за виокремленими чинниками та сферами управління дозволить менеджменту регіону своєчасно й оперативно реагувати на вплив дестабілізуючих факторів, формуючи комплекс превентивних управлінських рішень, спрямованих на підвищення загального рівня економічної стійкості регіону, а отже, економічної безпеки [2–4].

В основу діагностики загроз покладено методологію визначення максимального значення агрегованого збитку від загроз у розрізі функціональних складових економічної стійкості шляхом вирішення задачі оптимізації такого вигляду:

$$Z = \sum_{i=1}^{IS} \varepsilon_i \tau_i \sum_{k=1}^{K_i} \mu_{ik} \theta_{ik} \lambda_{ik} \rightarrow \max; \quad (6)$$



Матриці кореляцій

Variable	Correlations (Spreadsheet2019) Marked correlations are significant at $p < .05000$ $N=25$						
	Means	Std.Dev.	P	P_F	P_C	P_T	P_I
P	0,43	0,15	1	0,54	0,74	0,48	0,77
P_F	0,37	0,12	0,54	1	0,78	-0,2	0,39
P_C	0,36	0,12	0,74	0,78	1	0,18	0,61
P_T	0,34	0,12	0,48	-0,2	0,18	1	0,58
P_I	0,31	0,11	0,77	0,39	0,61	0,58	1

Variable	Correlations (Spreadsheet2018) Marked correlations are significant at $p < .05000$ $N=25$						
	Means	Std.Dev.	P	P_F	P_C	P_T	P_I
P	0,34	0,09	1	0,69	0,56	0,16	0,22
P_F	0,31	0,11	0,69	1	0,57	-0,01	0,19
P_C	0,33	0,11	0,56	0,57	1	0,19	0,21
P_T	0,38	0,13	0,16	-0,01	0,19	1	0,67
P_I	0,35	0,12	0,22	0,19	0,21	0,67	1

Variable	Correlations (Spreadsheet2017) Marked correlations are significant at $p < .05000$ $N=25$						
	Means	Std.Dev.	P	P_F	P_C	P_T	P_I
P	0,33	0,11	1	-0,01	0,2	0,57	0,5
P_F	0,3	0,1	-0,01	1	0,35	-0,07	0,27
P_C	0,32	0,11	0,2	0,35	1	0,16	0,36
P_T	0,42	0,14	0,57	-0,07	0,16	1	0,69
P_I	0,38	0,13	0,5	0,27	0,36	0,69	1

Рис. 3. Гістограми розсіювань і матриці кореляцій за складовими та загальним рейтингом 2017–2019 рр.
 Джерело: авторська розробка.

$$V(\lambda_{ik}) \leq V_{dop}, i = \overline{1, IS}; k = \overline{1, K_i}, \tau_i \in [0, 1], \sum_{i=1}^{IS} \varepsilon_i = 1, \quad (7)$$

де ε_i – вага впливу загроз за i -ю складовою функціонального потенціалу на рівень економічної стійкості системи регіону;

τ_i – коефіцієнт, котрий враховує схильність ОПР до оцінки значущості впливу загроз i -го потенціалу стійкості;

μ_{ik} – частота настання k -ї загрози i -му потенціалу економічної стійкості;

θ_{ik} – загальний рівень збитків впливу k -ї загрози i -му потенціалу економічної стійкості;

λ_{ik} – рівень впливу k -ї загрози на i -й потенціал економічної стійкості;

$V(\lambda_{ik})$ – витрати на реалізацію превентивних заходів щодо локалізації k -ї загрози i -му потенціалу економічної стійкості;

V_{dop} – можливий обсяг витрат на забезпечення економічної стійкості регіону.

Реалізація методології діагностики загроз відповідно до розв'язання зазначеної задачі оптимізації полягає в оптимальному обґрунтуванні кількісних і якісних вимог до організації функціонування регіональної системи та передбачає такі етапи [2–4]:

- ✦ збір і обробка експертної інформації про стан і характеристики загроз: частота на-

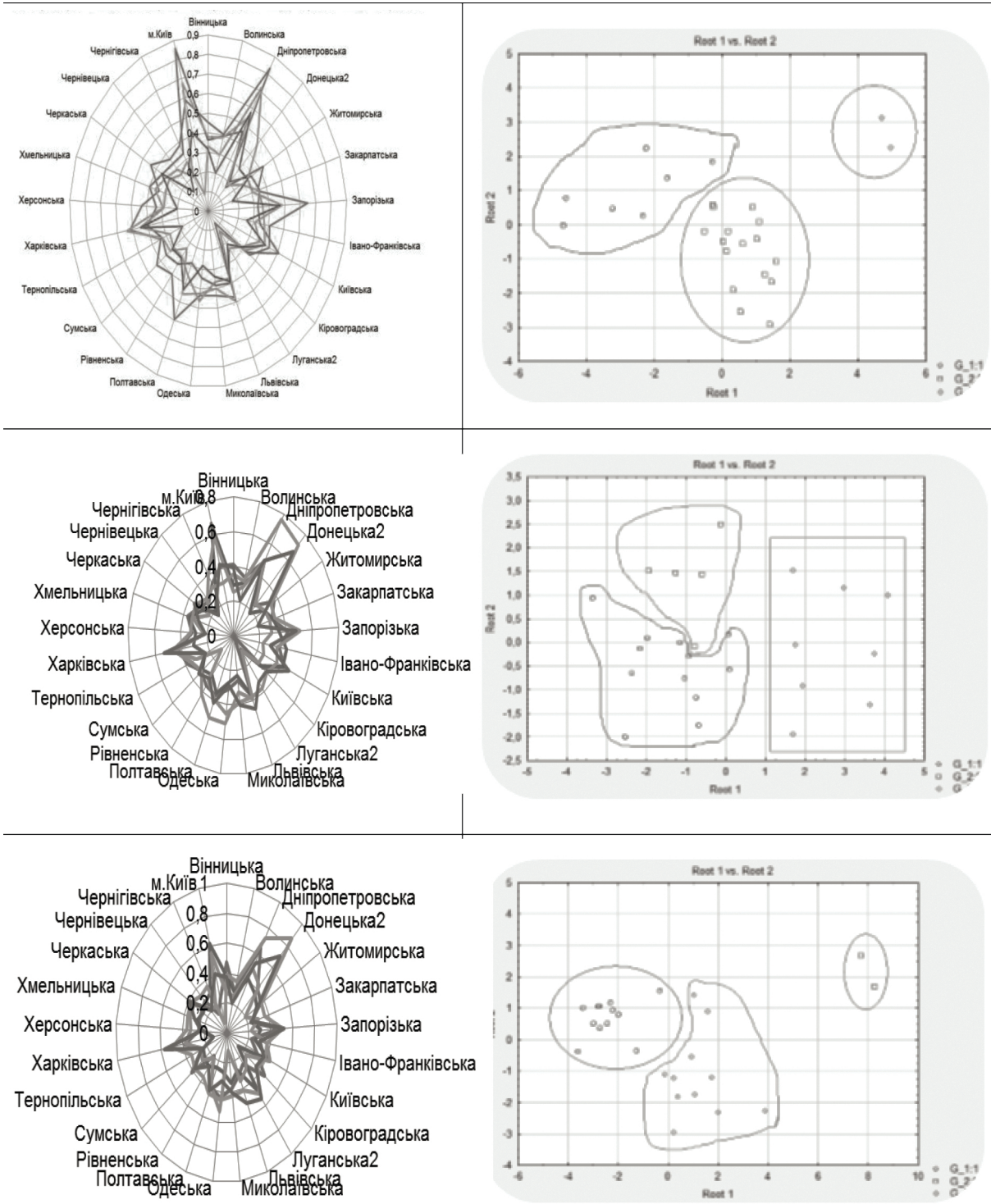


Рис. 4. Інтегральна оцінка сталого розвитку 2017–2019 рр.

Джерело: авторська розробка.

стання, рівень прогнозованих збитків, рівень взаємозв'язку загроз;

- ✦ оцінювання рівня організації системи регіону у вартісному вигляді для конкретного варіанта її реалізації з урахуванням припустимого обсягу витрат;
- ✦ розробка алгоритму вибору оптимального варіанта побудови системи економічної стійкості регіону в умовах дії загроз.

Етап 3. Прогнозування рівня стійкості регіональної системи.

Прогнозування стану та індикаторів економічної стійкості регіональної системи надає основну початкову інформацію для прийняття управлінських рішень у процесі планування режимів функціонування регіону. Точність та якість прогнозу залежать від підібраної моделі прогнозування. Прогнози рівня економічної стійкості регіону в роботі реалізовано шля-

Результати угруповання на основі методу «к-середніх»

Область	2017 р.		2018 р.		2019 р.	
	Class 3	Class 4	Class 3	Class 4	Class 3	Class 4
Вінницька	3	3	1	3	2	1
Волинська	1	4	1	3	2	1
Дніпропетровська	2	1	3	1	1	4
Донецька ¹	2	1	3	2	3	2
Житомирська	3	3	1	3	2	1
Закарпатська	1	3	1	3	2	1
Запорізька	3	4	3	1	1	3
Івано-Франківська	1	4	1	3	2	1
Київська	1	3	3	1	1	3
Кіровоградська	3	3	1	3	2	1
Луганська ¹	3	3	1	2	3	2
Львівська	3	3	3	1	1	3
Миколаївська	3	3	1	4	2	1
Одеська	3	3	2	4	2	1
Полтавська	3	3	3	1	1	3
Рівненська	1	4	2	4	2	1
Сумська	3	3	1	3	2	1
Тернопільська	1	4	2	3	2	1
Харківська	3	3	3	1	1	3
Херсонська	1	4	1	3	2	1
Хмельницька	1	4	2	3	2	1
Черкаська	1	3	1	3	2	1
Чернівецька	1	4	1	3	2	1
Чернігівська	1	4	2	4	2	1
м. Київ	1	2	3	1	1	3

Примітка: ¹ – крім тимчасово окупованих територій.

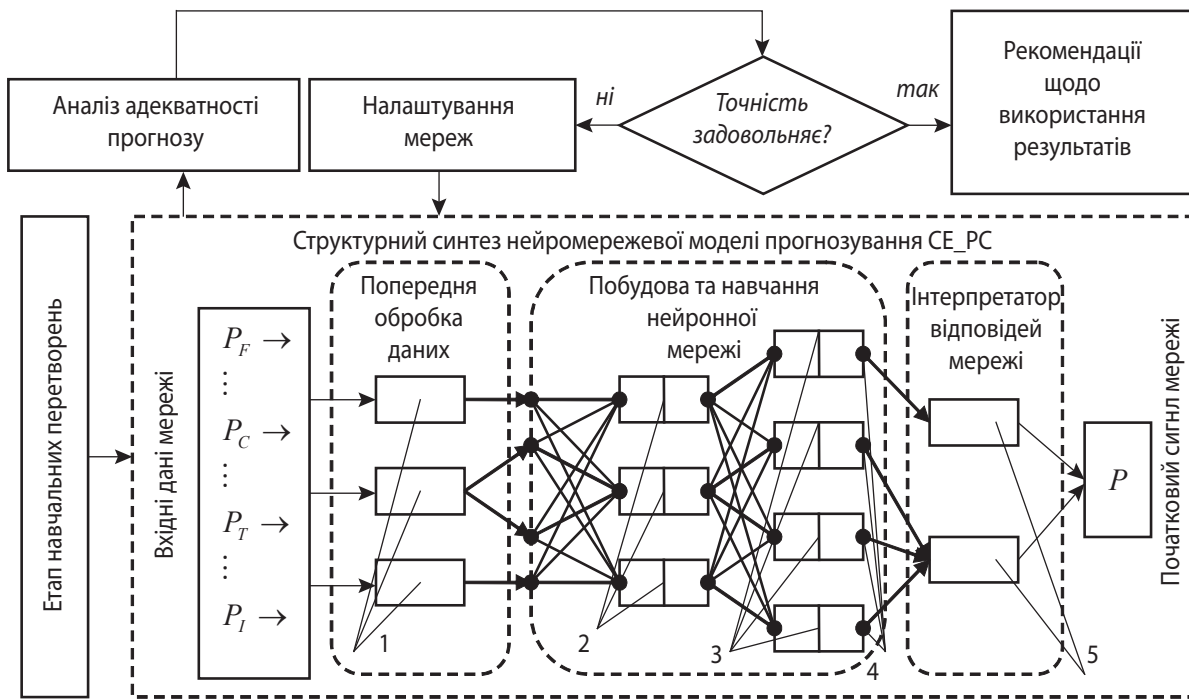
Джерело: складено авторами.

хом побудови нейромережових моделей [29] (рис. 5). Якщо адекватність прогнозу незадовільна, здійснюється повторне налаштування нейронних мереж: коригування відгуків однієї з нейронних мереж за результатами іншої дає можливість підвищити якість нейронної мережі та точність прогнозу. При цьому більш коректні результати приймаються як контрольна вибірка для мережі, в яку вносяться корективи. Якщо помилка прогнозування задовільна, то побудована модель адекватна і може бути використана для прогнозування та імітації майбутніх сценаріїв, що передбачає розгляд варіантів зміни факторів, які впливають на рівень економічної стійкості регіону. Отже, в загальному випадку здійснюється підтримка управлінських рішень з точки зору забезпечення стабільного економічного стану регіону в майбутньому.

Слід зазначити, що належний рівень інформаційно-аналітичної підтримки прийняття управлін-

ських рішень забезпечується комплексною автоматизованою системою агрегації статистичної інформації, що забезпечує організацію та координацію процесів збору, зберігання й обробки інформації.

Концепція запропонованої автоматизованої системи агрегації статистичної інформації заснована на сучасній технології баз даних і поглибленої аналітичної обробки накопиченої інформації сучасними методами підтримки прийняття рішень. Інформаційно-аналітична система реалізує концепцію механізму забезпечення й управління економічною стійкістю регіону на основі її функціонального потенціалу [9; 10; 15] (рис. 6). Це дозволяє підвищити достовірність та оперативність забезпечення управлінської діяльності з організації системи управління економічною стійкістю регіону.



Умовні позначення:

- 1 – функціональні блоки трансформації вхідних даних; 2 – нейрони; 3 – комбінаційна функція;
- 4 – передавальна функція; 5 – функціональні блоки перетворення початкових сигналів мережі

Рис. 5. Етапи побудови нейронної моделі прогнозування рівня та індикаторів економічної стійкості регіону

Джерело: авторська розробка.

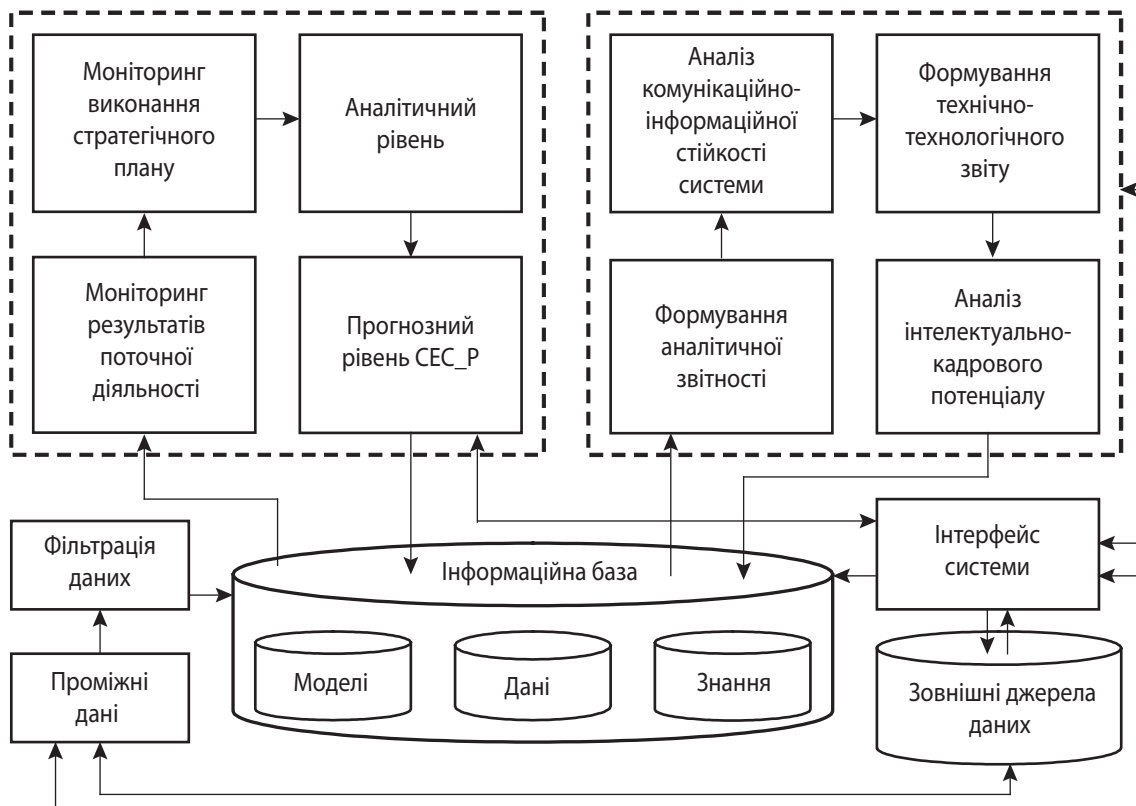


Рис. 6. Структура інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень щодо забезпечення економічної стійкості регіону

Джерело: побудовано на основі [5].

ВИСНОВКИ

Таким чином, у роботі запропоновано концептуальний модельний базис дослідження рівня економічної стійкості регіональної системи як системи, що складається з чотирьох функціональних складових: фінансової, технічно-технологічної, комунікаційно-інформаційної та кадрово-інтелектуальної, що дозволяє забезпечити комплексність оцінки та системний підхід у дослідженні динаміки ключових індикаторів, а також проаналізувати вплив кожної зі складових на загальний рівень стійкості системи. Пропонована технологія оцінювання рівня економічної стійкості регіону містить в собі три етапи дослідження:

- ✦ **Етап 1.** Формування комплексу моделей для визначення складових оцінки економічної стійкості регіону.
- ✦ **Етап 2.** Діагностика загроз середовища та моделювання їх впливу на рівень економічної стійкості регіону.
- ✦ **Етап 3.** Прогнозування рівня стійкості регіональної системи.

Для кожної зі складових запропоновано систему індикаторів показників; побудовано моделі оцінки поточного та прогнозного рівня локальних складових економічної стійкості, а також розроблено модель оцінки загального рівня економічної стійкості регіону, що дає можливість підвищити ефективність управлінської діяльності для забезпечення належного рівня стійкості економічної системи регіону за рахунок організації систем раннього передбачення та попередження загроз діяльності регіону.

Визначення пріоритетів і перспектив, адекватне формування цілей розвитку кожного конкретного регіону з урахуванням наявного ресурсного забезпечення потребує запровадження стратегічно-орієнтованого підходу до державного регулювання економічної стійкості та рівномірності регіонального розвитку. Стратегічно-орієнтований підхід до розвитку економічної стійкості регіонів орієнтує на реінтеграцію регіонального розвитку крізь призму головних стратегічних завдань загальної стійкості та цілосності територій держави; розглядає територію в контексті її внутрішнього та зовнішнього середовища; поєднує найважливіші та різнотермінові цілі, задачі, політики та програми в єдине ціле. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Проект Закону України «Про інформаційний суверенітет та інформаційну безпеку України» від 12.08.1999 р. № 1207-д. URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=6670
2. Наказ Міністерства економіки України «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України» від 29.10.2013 р. № 1277. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13#Text>
3. Блудова Т. В., Черевко Д. Р. Моделювання економічного ризику для оцінювання рівня економічної безпеки регіонів. *Бізнес Інформ*. 2014. № 8. С. 94–98. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2014-8_0-pages-94_98.pdf
4. Донець О. М., Васильченко Л. С. Особливості управління репутаційними ризиками. *Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія «Економічні науки»*. 2015. Вип. 39. Ч. 1. С. 138–145.
5. Виклюк М. І. Структура фінансової безпеки регіону та характеристика її складових. *Ефективна економіка*. 2012. № 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1485>
6. Горбатов В. М., Ярошенко І. В. Світовий досвід оцінки соціально-економічного розвитку країн та їх регіонів. *Бізнес Інформ*. 2016. № 4. С. 44–50. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2016-4_0-pages-44_50.pdf
7. Зінченко О. А. Регіональна безпека як складник потенціалу іміджу території. *Причорноморські економічні студії*. 2018. Вип. 30-1. С. 145–149. URL: http://bses.in.ua/journals/2018/30_1_2018/33.pdf
8. Семікіна М. В., Гулько В. І., Пасека С. Р. Інтелектуальний потенціал: соціальні виміри використання та розвитку : монографія. Черкаси : МАКЛАУТ, 2012. 336 с.
9. Інформаційна складова державної політики та управління : монографія / Соловійов С. Г. та ін. ; заг. ред. Грицьак Н. В. Київ : К. І. С., 2015. 320 с.
10. Лойко В. В. Оперативна оцінка рівня економічної безпеки за допомогою експертної системи. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2013. № 1. С. 22–26. URL: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/45/4.pdf>
11. Лойко В. В. Технологічна безпека як складова економічної безпеки. *Ефективна економіка*. 2015. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4040>
12. Манойленко О. В., Савченко Н. В. Формування системи базових показників оцінки стійкості соціально-економічного стану регіону. *Проблеми економіки*. 2014. № 4. С. 234–240. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2014-4_0-pages-234_240.pdf
13. Матвійчук В. І., Нешко Р. М. Фінансова безпека регіону як складовий елемент фінансової безпеки держави. *Фінанси, облік, банки*. 2017. № 1. С. 125–134.
14. Наказ Міністерства економіки України «Про затвердження Методики розрахунку рівня економічної безпеки України» від 02.03.2007 р. № 60. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0060665-07#Text>
15. Моргачов І. В. Регулювання регіональних інноваційних процесів та їх інфраструктурного забезпечення. *Бізнес Інформ*. 2020. № 1. С. 129–135. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-1-129-135>
16. Огієнко М. М. Система показників оцінювання людського потенціалу: регіональний аспект. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 4. С. 72–76. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/4_2018/14.pdf
17. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua

18. Оцінка людського потенціалу: регіональний аналіз і прогноз : монографія / за наук. ред. В. М. Нижника. Хмельницький : ХНУ, 2015. 501 с.
19. Проєкт «Концепція фінансової безпеки України». URL: www.ufpn.com.ua/konceptcia/008.doc
20. Райко Г. О., Чорний С. Г. Задачі формування цільової функції та граничних стратегії управління територіальним розвитком регіону. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2010. № 2/3. С. 26–33.
21. Регіональний людський розвиток : статистичний бюлетень / Державна служба статистики України. Київ, 2017.
22. Ризики та перспективи розвитку України у період посткризового відновлення : монографія / А. І. Даніленко, В. В. Зімовець, В. І. Сіденко та ін. Київ, 2012. 348 с.
23. Сніщенко Р. Г. Визначення індикаторів фінансової безпеки Полтавського регіону. *Економічний аналіз*. 2017. Т. 27. № 3. С. 213–220. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/1380/1162>
24. Коломицева О. В., Наденко І. С., Коломицев А. О. Стратегічна концепція формування маркетингового потенціалу регіону : монографія. Черкаси : Видавець Ю. Чабаненко, 2016. 266 с.
25. Сучасні трансформації організаційно-економічного механізму менеджменту та логістики суб'єктів підприємництва в системі економічної безпеки України : колективна монографія / за заг. ред. Т. В. Гринько. Дніпро : Видавець Біла К. О., 2017. 487 с.
26. Хапов Д. В. Інтегральна оцінка соціально-економічного стану регіону. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Вип. 4. С. 1084–1089. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/228.pdf>
27. Нешко Р., Матвійчук В. Фінансова безпека держави та методика її оцінки. *Економіко-правова парадигма розвитку сучасного суспільства*. 2016. № 2. С. 84–93. URL: <https://studlib.org.ua/index.php/eprs/article/view/64/61>
28. URL: <http://statsoft.ru/>
29. URL: <http://statsoft.ru/upload/presentations/NeuroNets.pdf>
30. Lisna I. F., Pivavar I. V., Ponomarenko O. O. Marketing Research and Marketing Planning at Macro and Micro Levels. *Бізнес Інформ*. 2018. № 11. С. 333–339. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2018-11_0-pages-333_339.pdf
- koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriya «Ekonomichni nauky», vol. 1, no. 39 (2015): 138-145.*
- Horbatov, V. M., and Yaroshenko, I. V. "Svitovyi dosvid otsinky sotsialno-ekonomichnoho rozvytku krain ta yikh rehioniv" [Global Experience as to Evaluation of the Socio-Economic Development of Countries and their Regions]. *Biznes Inform*, no. 4 (2016): 44-50. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2016-4_0-pages-44_50.pdf
- Khapov, D. V. "Intehralna otsinka sotsialno-ekonomichnoho stanu rehionu" [Integral Assessment of Social and Economic State of Region]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, is. 4 (2015): 1084-1089. <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/228.pdf>
- Kolomytseva, O. V., Nadenko, I. S., and Kolomytsev, A. O. *Stratehichna kontsepsiia formuvannia marketynhovo-ho potentsialu rehionu* [Strategic Concept of Formation of Marketing Potential of the Region]. Cherkasy: Vydavets Yu. Chabanenko, 2016.
- [Legal Act of Ukraine] (1999). http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=6670
- [Legal Act of Ukraine] (2007). <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0060665-07#Text>
- [Legal Act of Ukraine] (2013). <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13#Text>
- Lisna, I. F., Pivavar, I. V., and Ponomarenko, O. O. "Marketing Research and Marketing Planning at Macro and Micro Levels" [ENGLISH_UA Marketing Research and Marketing Planning at Macro and Micro Levels]. *Biznes Inform*, no. 11 (2018): 333-339. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2018-11_0-pages-333_339.pdf
- Loiko, V. V. "Operativna otsinka rivnia ekonomichnoi bezpeky za dopomohoiu ekspertnoi systemy" [Operative Estimation of Economic Security by Means of Expert System]. *Upravlinnia proektamy ta rozvytok vyrobnytstva*, no. 1 (2013): 22-26. <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/45/4.pdf>
- Loiko, V. V. "Tekhnolohichna bezpeka yak skladova ekonomichnoi bezpeky" [Technological Safety as Component of Economic Security]. *Efektivna ekonomika*, no. 5 (2015). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4040>
- Manoilenko, O. V., and Savchenko, N. V. "Formuvannia systemy bazovykh pokaznykiv otsinky stiihosti sotsialno-ekonomichnoho stanu rehionu" [Formation of a System of Basic Indicators for Evaluation of Sustainability of the Socio-Economic Health of a Region]. *Problemy ekonomiky*, no. 4 (2014): 234-240. https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2014-4_0-pages-234_240.pdf
- Matviichuk, V. I., and Neshko, R. M. "Finansova bezpeka rehionu yak skladovy element finansovoi bezpeky derzhavy" [Region Financial Security as a Complex Element of State Financial Safety]. *Finansy, oblik, banky*, no. 1 (2017): 125-134.
- Morhachov, I. V. "Rehuliuвання rehionalnykh innovatsiynykh protsesiv ta yikh infrastruktturnoho zabezpechennia" [Regulating the Regional Innovation Processes and their Infrastructure Provision]. *Biznes Inform*, no. 1 (2020): 129-135. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-1-129-135>

REFERENCES

- Bludova, T. V., and Cherevko, D. R. "Modeliuвання ekonomichnoho ryzyku dlia otsiniuvannia rivnia ekonomichnoi bezpeky rehioniv" [Simulation of Economic Risk to Assess the level of Economic Security of Regions]. *Biznes Inform*, no. 8 (2014): 94-98. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2014-8_0-pages-94_98.pdf
- Danilenko, A. I. et al. *Ryzyky ta perspektyvy rozvytku Ukrainy u period postkryzovoho vidnovlennia* [Risks and Prospects of Ukraine's Development in the Period of Post-crisis Recovery]. Kyiv, 2012.
- Donets, O. M., and Vasylychenko, L. S. "Osoblyvosti upravlinnia reputatsiynymy ryzykamy" [Features of Reputation Risk Management]. *Zbirnyk naukovykh prats Cherkas-*

- Neshko, R., and Matviichuk, V. "Finansova bezpeka derzhavy ta metodyka yii otsinky" [The Concept of National Financial Security and Methods of Its Evaluation]. *Ekonomiko-pravova paradyhma rozvytku suchasnoho suspilstva*, no. 2 (2016): 84-93. <https://studlib.org.ua/index.php/eprs/article/view/64/61>
- Oftsiyniy sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. www.ukrstat.gov.ua
- Ohienko, M. M. "Systema pokaznykiv otsiniuvannia liudskoho potentsialu: rehionalnyi aspekt" [The System of Indicators for Assessment of Human Potential: Regional Aspect]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, no. 4 (2018): 72-76. http://www.investplan.com.ua/pdf/4_2018/14.pdf
- Otsinka liudskoho potentsialu: rehionalnyi analiz i prohnoz* [Assessment of Human Potential: Regional Analysis and Forecast]. Khmelnytskyi: KhNU, 2015.
- "Proiekt «Kontsepsiia finansovoi bezpeky Ukrainy»" [Project "Concept of Financial Security of Ukraine"]. www.ufn.com.ua/koncepcia/008.doc
- Raiko, H. O., and Chorny, S. H. "Zadachi formuvannia tsilyovoi funktsii ta hranychnykh stratehii upravlinnia terytorialnym rozvytkom rehionu" [Tasks of Formation of Target Function and Boundary Strategies of Management of Territorial Development of Region]. *Skhidno-Yevropeiskiy zhurnal peredovykh tekhnolohii*, no. 2/3 (2010): 26-33.
- Rehionalnyi liudskiy rozvytok : statystychnyi biuleten* [Regional Human Development: A Statistical Bulletin]. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2017.
- Semykina, M. V., Hunko, V. I., and Pasieka, S. R. *Intelektualnyi potentsial: sotsialni vymiry vykorystannia ta rozvytku* [Intellectual Potential: Social Dimensions of Use and Development]. Cherkasy: MAKLAUT, 2012.
- Snishchenko, R. H. "Vyznachennia indyikatoriv finansovoi bezpeky Poltavskoho rehionu" [Determination of Financial Safety Indicators of Poltava Region]. *Ekonomichnyi analiz*, vol. 27, no. 3 (2017): 213-220. <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/1380/1162>
- Soloviov, S. H. et al. *Informatsiina skladova derzhavnoi polityky ta upravlinnia* [Information Component of State Policy and Management]. Kyiv: K. I. S., 2015.
- Suchasni transformatsii orhanizatsiino-ekonomichnoho mekhanizmu menedzhmentu ta lohistyky subiektiv pidpryiemnytstva v systemi ekonomichnoi bezpeky Ukrainy* [Modern Transformations of the Organizational and Economic Mechanism of Management and Logistics of Business Entities in the System of Economic Security of Ukraine]. Dnipro: Vydavets Bila K. O., 2017.
- Vykliuk, M. I. "Struktura finansovoi bezpeky rehionu ta kharakterystyka yii skladovykh" [The Structure of Financial Security of the Region and the Characteristics of Its Components]. *Efektivna ekonomika*, no. 10 (2012). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1485>
- Zinchenko, O. A. "Rehionalna bezpeka yak skladnyk potentsialu imidzhu terytorii" [Regional Security as a Component of Territories' Image Potential]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, is. 30-1 (2018): 145-149. http://bses.in.ua/journals/2018/30_1_2018/33.pdf
- <http://statsoft.ru/>
- <http://statsoft.ru/upload/presentations/NeuroNets.pdf>