

Веньлун Ян, аспірант кафедри менеджменту,
Національний технічний університет «Харківський
політехнічний інститут»

Wenlong Yang, PhD student, Department of Management,
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",
<https://orcid.org/0009-0003-1709-9035>

**ІНСТРУМЕНТАРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ЗАГРОЗ: ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРОПІДПРИЄМСТВ
ЗАДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**
**THREAT ASSESSMENT TOOLS: BUILDING THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES
TO ENSURE SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Веньлун Я. Інструментарій оцінювання загроз:
формування конкурентоспроможності агропідприємств
зادля забезпечення сталого розвитку. *Український
журнал прикладної економіки та техніки.*
2025. Том 10. № 3. С. 365 – 370.

Wenlong Y. Threat assessment tools: building the
competitiveness of agricultural enterprises to ensure
sustainable development. *Ukrainian Journal of Applied
Economics and Technology.*
2025. Volume 10. № 3. pp. 365 – 370.

*Мета дослідження полягає у вдосконаленні інструментарію діагностики та оцінювання загроз сталому розвитку аграрних підприємств як основи продовольчої безпеки, а також ідентифікації векторів управління їхньою конкурентоспроможністю. Методи дослідження: інтегральне оцінювання (таксономічний показник З. Хельвіга), метод головних компонент (МГК) та кластерний аналіз. Результати дослідження: розроблено 4-етапну методіку оцінювання. Сформовано систему з 13 показників, об'єднаних в чотири блоки (макроекономічні, фінансово-інвестиційні, еколого-кліматичні, виробничо-технологічні). Здійснено просторову кластеризацію підприємств за трьома рівнями вразливості, що підтвердило унікальність їхніх профілів. Наукова новизна: удосконалено підхід до класифікації загроз за допомогою багатовимірного аналізу. Це дозволило усунути мультиколінеарність, обґрунтувати 5 нових латентних факторів (активи та ліквідність, інституційно-регуляторні, фінансово-ринкові, еколого-кліматичні, виробничо-технологічні загрози) та сформувати типологію об'єктів. Практична значущість: алгоритм є прикладним інструментом для оцінювання конкурентоспроможності та нівелювання деструктивних впливів. Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні адресних превентивних заходів для виділених кластерів підприємств. **Ключові слова:** конкурентоспроможність, аграрні підприємства, сталий розвиток, управління загрозами, метод головних компонент, кластерний аналіз, продовольча безпека.*

The primary objective of the research is to improve scientific and methodological tools for diagnosing and assessing threats to the sustainable development of agricultural enterprises, serving as the system-forming basis for food security, and to identify priority vectors for managing their competitiveness. The research methods include a complex of modern economic and mathematical techniques: critical analysis for systemizing determinants, the method of integral rating assessment (taxonomic indicator of development level by Z. Hellwig) for the quantitative measurement of vulnerability, the principal component analysis (PCA) for structural verification, and cluster analysis (k-means, Ward's method) for enterprise differentiation. Research results: The study developed a comprehensive four-stage methodology. Initially, a representative aggregated system of indicators was formed, encompassing 13 key indicators distributed across four strategic blocks: macroeconomic, financial and investment, ecological and climatic, and production and technological threats. Subsequently, an integrated assessment of the vulnerability of business entities was conducted, enabling the ranking of enterprises by adaptability. Using PCA, the initial data array was transformed. Furthermore, the cluster analysis differentiated the agricultural enterprises into homogeneous classes with low, medium, and high threat levels, confirming that no single enterprise resides in a safe zone across all parameters. The scientific novelty of the research consists in improving the scientific and methodological tools for diagnosing and classifying threats to the sustainable development and food security of agricultural enterprises using multivariate analysis methods. Unlike existing approaches, this methodology eliminates indicator multicollinearity and justifies the allocation of five specific latent destructive factors: 1) threats related to assets and liquidity; 2) institutional and regulatory threats; 3) financial and market threats; 4) ecological and climatic threats; and 5) production and technological threats. This forms a robust spatial typology of enterprises to identify targeted management vectors. The practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the proposed algorithm by agricultural management to objectively assess competitiveness, neutralize threats, and formulate strategic plans for sustainable development. The prospects for further research include developing specific, targeted management measures and preventive mechanisms for each identified cluster of enterprises to enhance their long-term competitiveness.

Keywords: competitiveness, agricultural enterprises, sustainable development, threat assessment, principal component analysis, cluster analysis, food security, vulnerability.

Вступ

Сучасні економічні реалії характеризуються високим рівнем турбулентності, де будь-які кризові явища генерують комплекс специфічних загроз для безперервного функціонування суб'єктів господарювання. У широкому розумінні криза – це передусім сукупність системних загроз, які виступають каталізаторами деструктивних процесів і ставлять під удар самі можливості довгострокового виживання підприємств на ринку. В таких умовах безальтернативним вектором функціонування стає перехід до моделі сталого розвитку. Ця парадигма передбачає не лише просте виживання в період кризи, але й здатність економічної системи адаптуватися, відновлювати свій потенціал та генерувати позитивну динаміку зростання попри перманентну дію дестабілізуючих факторів.

Здатність імплементувати принципи сталого розвитку є фундаментальною передумовою формування стійкої конкурентоспроможності. Саме конкурентоспроможність виступає інтегральним показником результативності фінансово-економічної діяльності та індикатором того, наскільки успішно підприємство здатне нейтралізувати загрози. Таким чином, ефективне управління кризовими явищами та зниження вразливості до них стають ключовими драйверами зміцнення конкурентних позицій на ринку. Особливою гостроти та специфіки ця проблематика набуває під час дослідження аграрних підприємств, які функціонують у надзвичайно мінливому та агресивному ринковому середовищі. Екзогенне (зовнішнє) середовище агропідприємств відзначається безперервним деструктивним впливом широкого спектра факторів, які генерують високий рівень невизначеності. Зокрема, цей зовнішній контур формує макроекономічні, фінансово-інвестиційні, еколого-кліматичні та виробничо-технологічні загрози, які безпосередньо загрожують частковою або повною втратою економічного потенціалу.

Постійний та інтенсивний вплив цих факторів зовнішнього, а також внутрішнього середовища безпосередньо корегує стратегічні цілі та тактичні завдання суб'єктів аграрного бізнесу. Для забезпечення сталого розвитку стратегічні цілі агропідприємств обов'язково мають бути орієнтовані на створення гнучкої системи

© Веньлун Ян, 2025

превентивного захисту. Це актуалізує розроблення комплексних заходів із мінімізації релевантних типів загроз задля підтримки належного рівня конкурентоспроможності та виконання зобов'язань перед контрагентами.

У підсумку, деструктивна дія перелічених дестабілізуючих факторів та нездатність аграрних підприємств втримати свої конкурентні позиції створюють масштабну сукупність загроз не лише для фінансового стану самих суб'єктів господарювання, але й безпосередньо для продовольчої безпеки загалом. Одним із ключових аспектів зміцнення конкурентних позицій агросектору є саме нівелювання загроз продовольчій безпеці (запобігання втратам врожаю та падінню продуктивності). У зв'язку з цим з метою ідентифікації пріоритетних векторів політики управління конкурентоспроможністю агропідприємств як індикатора їхнього перспективного та сталого розвитку виникає об'єктивна та гостра необхідність у вдосконаленні економіко-математичного інструментарію діагностики, оцінювання та класифікації загроз.

Проблематика забезпечення конкурентоспроможності, сталого розвитку та управління загрозами підприємств перебуває в центрі уваги багатьох науковців. Теоретико-методологічні засади управління конкурентними позиціями підприємств та структурної діагностики ґрунтовно розкрито в працях В. О. Шпильової, Є. М. Крячко, С. Као та ін. [1, 2, 7; 11, 16, 18]. Питання забезпечення системної економічної безпеки та стратегічного планування в умовах мінливості розглядаються у дослідженнях М. Копитька, О. Раєвнєвої, Г. Аджанової [8; 9; 10, 13; 15; 17]. Своєю чергою, специфіка функціонування безпосередньо аграрного сектору, моделювання сталого розвитку та оцінювання конкурентоспроможності агропідприємств висвітлюється у публікаціях О. Піменової, І. Боришкевича, К. Л. Армаса [5; 6; 12].

Незважаючи на глибоке наукове опрацювання окремих аспектів заявленої тематики, в умовах високого ступеня турбулентності зовнішнього середовища питання формування агрегованого економіко-математичного інструментарію для комплексного оцінювання специфічних загроз аграрних підприємств залишається вирішеним не повною мірою. Зокрема, подальшого вдосконалення потребують підходи до одночасної ідентифікації макроекономічних, фінансово-інвестиційних, еколого-кліматичних та виробничо-технологічних загроз (таких як втрата врожаю, аномальні опади тощо). Існує об'єктивна необхідність у розробленні адаптивних методик, які б за допомогою інструментальних засобів, а саме методів головних компонент (МГК) та кластерного аналізу дозволяли не лише оцінювати інтегральний рівень загроз, але й здійснювати типологізацію агропідприємств задля нівелювання загроз продовольчій безпеці та забезпечення їх сталого розвитку.

Формулювання цілей статті

Головною метою дослідження є розроблення науково-методичного інструментарію діагностики та оцінювання загроз сталому розвитку аграрних підприємств як системоутворюючої основи продовольчої безпеки, а також ідентифікація пріоритетних векторів управління їхньою конкурентоспроможністю. Для досягнення мети щодо комплексного оцінювання загроз задля стійкості агропідприємств в умовах мінливого ринкового середовища у статті передбачено вирішення такого комплексу завдань:

- формування репрезентативної агрегованої системи факторів (макроекономічних, фінансово-інвестиційних, еколого-кліматичних та виробничо-технологічних) для ідентифікації потенційних загроз;
- здійснення нормування та інтегрального оцінювання рівня загроз за локальними складовими з використанням таксономічного показника рівня розвитку;
- проведення факторного аналізу первинного масиву показників за допомогою методу головних компонент (МГК) для верифікації структури загроз та виділення латентних чинників з найбільшим деструктивним впливом;
- типологізація (кластеризація) агропідприємств за рівнем загроз для обґрунтування адресних управлінських рішень та стратегій забезпечення сталого розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження

Ефективність функціонування аграрних підприємств та рівень їхньої конкурентоспроможності як інтегрального показника результативності фінансово-економічної діяльності значною мірою детерміновані екзогенними та ендогенними чинниками. Постійний вплив факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ безпосередньо корегує стратегічні цілі та тактичні завдання суб'єктів господарювання, а їхня деструктивна дія створює сукупність загроз сталому розвитку та продовольчій безпеці [1].

З метою ідентифікації пріоритетних векторів політики управління конкурентоспроможністю агропідприємств як індикатора їхнього перспективного розвитку виникає об'єктивна потреба у вдосконаленні інструментарію для діагностики загроз. Цей процес передбачає реалізацію таких етапів:

- безперервний моніторинг фінансово-економічного стану для оцінювання потенційних можливостей (внутрішніх та зовнішніх) щодо нейтралізації та локалізації загроз системної кризи;
- розроблення комплексних заходів із мінімізації релевантних типів загроз для підтримки належного рівня конкурентоспроможності;
- верифікація ефективності превентивних заходів, спрямованих на подолання негативного впливу дестабілізуючих факторів, із чітким визначенням термінів їх реалізації та очікуваних результатів [1].

Фундаментальною метою системи забезпечення стійкості аграрних підприємств є досягнення стабільного та максимально ефективного функціонування в умовах мінливого та агресивного ринкового середовища. Це актуалізує питання використання існуючих та розроблення інноваційних підходів, методів і моделей на основі їхньої агрегації та комплексного застосування.

Одним із ключових аспектів зміцнення конкурентних позицій агросектору є нівелювання загроз продовольчій безпеці та мінімізація втрат доходів через невиконання зобов'язань контрагентами [2]. У контексті цього дослідження під системною загрозою розвитку підприємств АПК пропонуємо розуміти сукупність обставин, що зумовлюють імовірність часткової або повної втрати економічного потенціалу, зниження продуктивності або втрати активів внаслідок дії макроекономічних, фінансово-інвестиційних, еколого-кліматичних та виробничо-технологічних чинників [6]. Відповідно до запропонованого науково-методичного підходу, процес оцінювання та класифікації загроз аграрних підприємств передбачає вирішення таких завдань: 1. Формування репрезентативної системи факторів для ідентифікації потенційних загроз. 2. Інтегральне оцінювання рівня загроз за локальними складовими. 3. Факторний аналіз показників, їх класифікація та подальша агрегація. 4. Типологізація підприємств за рівнем загроз відповідно до виділених компонентів.

Сформований за результатами дослідження інструментарій представлено у формі агрегованої системи, що дозволяє комплексно охопити спектр дестабілізуючих чинників (табл. 1).

Таблиця 1. Агрегована система показників для оцінювання загроз сталому розвитку та продовольчій безпеці аграрних підприємств

Назва загрози	Оцінки показників та індикатори
I. Макроекономічні загрози	
1. Валютна загроза	Валютний курс; кількість валютних контрактів; обсяги експорту та імпорту товарів і послуг
2. Процентна загроза	Відсоткові ставки за кредитами та депозитами у національній валюті; облікова ставка НБУ
3. Інфляційна загроза	Рівень інфляції; індекси цін виробників промислової та сільськогосподарської продукції
4. Цінова загроза	Динаміка поточних трансфертів; податкове навантаження
5. Нестабільність державного регулювання	Темп зміни реальної заробітної плати; характер відносин між економічними та політичними структурами; рівень захищеності приватного капіталу; трансформації господарського законодавства
II. Фінансово-інвестиційні загрози	
6. Зниження ліквідності	Коефіцієнти ліквідності та втрати платоспроможності; частка ліквідних активів у структурі сукупних активів
7. Втрата ключових активів	Частка недіючих кредитів у валовому кредитному портфелі; рівень невиконання договірних зобов'язань контрагентами
III. Еколого-кліматичні загрози	
8. Температурні аномалії	Середньосезонна температура; амплітуда відхилення від кліматичної норми
9. Аномальні опади	Сумарна кількість опадів; інтенсивність екстремальних явищ (повені, посухи, шторми)
10. Екстремальні вітрові явища	Швидкість та домінуючі напрямки вітру
IV. Виробничо-технологічні загрози	
11. Втрата врожаю (або його частки)	Кількість страхових контрактів; динаміка якості ґрунтів; форс-мажорні погодні умови; рівень антропогенного забруднення; виробничі втрати та розкрадання
12. Падіння продуктивності	Продуктивність праці; коефіцієнт плинності кадрів; ефективність системи оплати праці; частка низькваліфікованої робочої сили
13. Технологічна загроза	Ступінь зносу основних засобів; обсяги інвестицій в оновлення основних фондів

Джерело: розроблено автором [2]

Для реалізації визначених цілей у роботі обґрунтовано науково-методичний підхід, що ґрунтується на застосуванні сучасного економіко-математичного інструментарію оцінювання та класифікації загроз сталому розвитку агропідприємств. Такий підхід орієнтований на розроблення адаптивних управлінських рішень, спрямованих на зміцнення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання в умовах неовизначеності.

Запропонований інструментарій включає чотири послідовні етапи, що забезпечують комплексність аналізу та верифікацію отриманих результатів. Розглянемо детальніше сутність методики оцінювання стану ідентифікованих загроз (згідно з агрегованою системою показників у табл. 1) та алгоритм їхньої класифікації для досліджуваних аграрних підприємств.

Етап 1. Формування детермінант оцінювання. Під час формування факторної системи індикаторів враховано специфіку взаємодії аграрних підприємств із екзогенним (зовнішнім) та ендогенним (внутрішнім) середовищами [5, 14]. Ці середовища характеризуються високим ступенем турбулентності та генерують специфічні деструктивні впливи, що зумовлює необхідність прецизійного оцінювання. У межах дослідження запропоновано вихідну структуру загроз сталому розвитку, яка формалізована за допомогою таких компонентів [6, 7]:

Макроекономічні загрози: валютна загроза, процентна загроза, інфляційна загроза, цінова загроза та нестабільність державного регулювання.

Фінансово-інвестиційні загрози: зниження ліквідності та втрата ключових активів.

Еколого-кліматичні загрози: температурні аномалії, аномальні опади та екстремальні вітрові явища.

Виробничо-технологічні загрози: втрата врожаю (або його частки), падіння продуктивності та технологічна загроза.

Сформована система індикаторів базується на критичному аналізі науково-методичного доробку [4], а фінальний відбір показників верифіковано шляхом експертного оцінювання.

Етап 2. Інтегральне оцінювання вразливості. Для кількісного вимірювання інтегрального рівня вразливості агропідприємств за кожною з виділених компонент використано метод інтегрального рейтингового оцінювання, що базується на розрахунку таксономічного показника рівня розвитку (за методикою З. Хельвіґа) [4].

Даний підхід дозволяє перетворити багатовимірний простір різнопланових ознак у синтетичну величину – безрозмірний індекс, що виступає репрезентативною мірою відхилення фактичного стану підприємства від умовно сформованого «еталона розвитку». Це мінімізує суб'єктивний вплив та дозволяє ідентифікувати критичні точки втрати конкурентоспроможності. Результати розрахунку інтегральних показників за основними компонентами загроз для досліджуваної сукупності підприємств систематизовано у таблиці 2.

Етап 3. Верифікація структури загроз. За допомогою методу головних компонент (МГК) досліджено внутрішню архітектуру взаємозв'язків між індикаторами та ідентифіковано приховані фактори, що зумовлюють наявність лінійних статистичних зв'язків (кореляцій) [8]. Для обґрунтування кількості виділених латентних чинників було побудовано графік «кам'янистого осипу» (рис. 1).

Метод головних компонент дозволяє дослідити внутрішню архітектуру взаємозв'язків між індикаторами, ідентифікуючи приховані фактори, що зумовлюють наявність лінійних статистичних зв'язків (кореляцій). Визначення найбільш вагомих факторів серед первинного масиву показників забезпечує обґрунтованість висновків щодо ефективності превентивних заходів у забезпечення

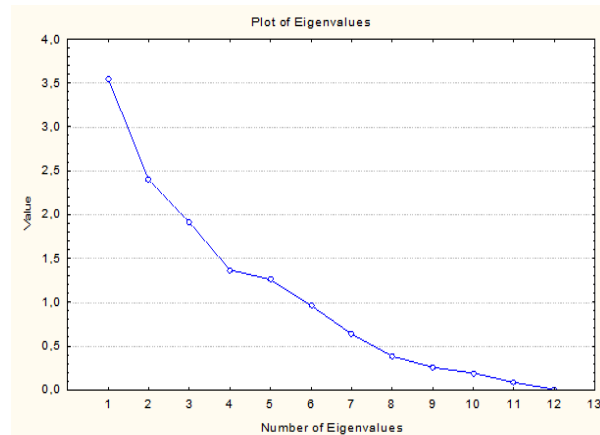


Рис. 1. Графік «кам'янистого осипу» власних значень для визначення оптимальної кількості головних компонент загроз сталому розвитку агропідприємств

Джерело: побудовано автором

сталого розвитку та продовольчої безпеки агропідприємств. Для обґрунтування кількості виділених латентних чинників та верифікації структури загроз за допомогою методу головних компонент було побудовано графік «кам'янистого осипу» (scree plot), що відображає розподіл власних значень (рис. 1), що дозволяє ідентифікувати точку перегину, після якої внесок кожної наступної компоненти у пояснення загальної дисперсії стає несуттєвим. Аналіз отриманого графіка свідчить про доцільність виділення п'яти головних компонент, власні значення яких перевищують одиничний поріг згідно з критерієм Кайзера. Саме ці компоненти акумулюють основну частину варіації вихідного масиву з 13 показників-індикаторів.

Таблиця 2. Інтегральні показники загроз сталому розвитку та продовольчій безпеці аграрних підприємств за складовими оцінювання

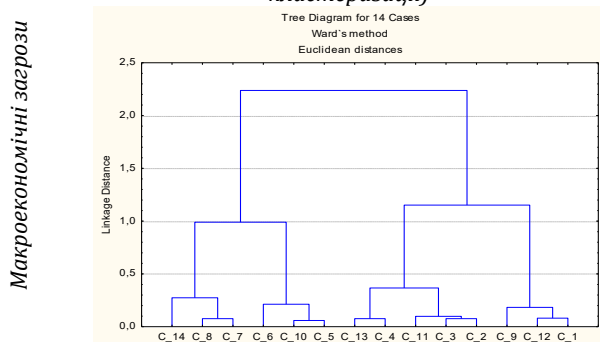
№п/п	I. Макроекономічні загрози					II. Фінансово-інвестиційні загрози		III. Еколого-кліматичні загрози			IV. Виробничо-технологічні загрози		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1	0,152	0,189	0,761	0,057	0,708	0,346	0,499	0,257	0,25	0,029	0,095	0,477	0,648
2	0,546	0,263	0,415	0,216	0,472	0,101	0,213	0,614	0,25	0,363	0,381	0,114	0,383
3	0,622	0,546	0,146	0,603	0,465	0,523	0,767	0,198	0,429	0,029	0,015	0,415	0,096
4	0,639	0,165	0,112	0,758	0,654	0,647	0,269	0,408	0,507	0,521	0,177	0,764	0,107
5	0,159	0,251	0,465	0,633	0,038	0,161	0,4	0,625	0,514	0,374	0,353	0,726	0,637
6	0,014	0,064	0,619	0,081	0,041	0,762	0,539	0,219	0,001	0,261	0,414	0,436	0,732
7	0,624	0,318	0,031	0,457	0,217	0,446	0,257	0,6	0,449	0,638	0,113	0,139	0,433
8	0,549	0,539	0,517	0,497	0,232	0,307	0,312	0,549	0,769	0,448	0,123	0,669	0,389
9	0,311	0,107	0,354	0,364	0,61	0,123	0,126	0,113	0,458	0,413	0,508	0,221	0,559
10	0,218	0,206	0,231	0,711	0,04	0,173	0,457	0,241	0,412	0,041	0,6	0,643	0,732
11	0,557	0,379	0,694	0,721	0,55	0,185	0,508	0,588	0,386	0,63	0,367	0,46	0,482
12	0,233	0,4	0,748	0,008	0,712	0,403	0,161	0,497	0,246	0,536	0,615	0,522	0,039
13	0,714	0,133	0,654	0,256	0,669	0,543	0,388	0,231	0,239	0,443	0,45	0,578	0,514
14	0,444	0,388	0,157	0,269	0,054	0,288	0,631	0,714	0,612	0,613	0,306	0,345	0,183

Джерело: розраховано автором на основі показників для досліджуваних підприємств [1]

Таким чином, ідентифіковані п'ять латентних чинників виступають репрезентативною базою для подальшої агрегації оцінок за групами макроекономічних, фінансово-інвестиційних, еколого-кліматичних та виробничо-технологічних загроз. В табл. 3 наведено агреговані результати факторного аналізу класів загроз сталому розвитку.

Етап 4. Кластеризація суб'єктів за рівнем безпеки. Оскільки за результатами інтегрального та факторного оцінювання виявлено, що аграрні підприємства суттєво відрізняються одне від одного за станом вразливості у кожній конкретній сфері, для об'єктивізації результатів і формування гомогенних класів підприємств зі спільними профілями загроз у роботі застосовано процедуру кластерного аналізу. Агреговані результати реалізації цієї методології на основі ієрархічних та ітеративних методів (зокрема, дендрограми класифікації та діаграми розсіву об'єктів у просторі для аналізу їхньої подібності) візуалізовано на рис. 2.

Дендрограми класифікації (ієрархічні методи кластеризації)



Діаграма розсіву об'єктів у просторі

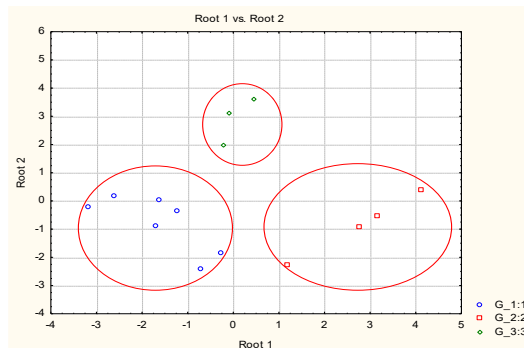


Рис. 2. Результати класифікації аграрних підприємств за агрегованими складовими загрозами (фрагмент)

Джерело: побудовано автором

Класифікацію підприємств за рівнем загроз на основі методів кластерного аналізу подано в табл. 4, де показано розподіл суб'єктів господарювання за трьома станами: N – низький, S – середній, V – високий рівень загроз. Оцінювання класів аграрних підприємств за досліджуваними агрегованими складовими дозволяє визначити множину критичних і безпечних станів як загалом, так і за локальними чинниками. Такий розподіл є необхідним аналітичним базисом для вибору ефективної траєкторії поведінки, розроблення адресних управлінських рішень та

підвищення загального рівня конкурентоспроможності аграрного підприємства. Оцінювання сформованих класів аграрних підприємств за п'ятьма агрегованими складовими (загрози, пов'язані з активами та ліквідністю, інституційно-регуляторні, фінансово-ринкові, еколого-кліматичні та виробничо-технологічні загрози) дозволяє об'єктивно визначити множину критичних і безпечних станів як загалом, так і за локальними чинниками. Сформована просторова типологія слугує необхідним аналітичним базисом для розроблення адресних управлінських рішень, вибору найбільш ефективної траєкторії поведінки щодо нейтралізації деструктивних впливів та, як наслідок, підвищення загального рівня конкурентоспроможності агропідприємства задля забезпечення його сталого розвитку.

Висновки та перспективи подальших розвідок

У результаті проведеного дослідження сформовано комплексний науково-методичний інструментарій оцінювання загроз, що є базисом для зміцнення конкурентоспроможності та забезпечення сталого розвитку аграрних підприємств. За результатами роботи зроблено такі ключові висновки:

1. Уточнено понятійно-категоріальний апарат, згідно з яким загрози розвитку підприємств АПК розглядаються як динамічна сукупність макроекономічних, фінансово-інвестиційних, еколого-кліматичних та виробничо-технологічних чинників. Доведено, що в умовах нестационарного середовища стійкість підприємства залежить від здатності системи управління до превентивної ідентифікації та локалізації цих деструктивних впливів.

2. Сформовано агреговану систему показників, яка включає 13 ключових індикаторів, розподілених за чотирма стратегічними блоками (макроекономічні, фінансово-інвестиційні, еколого-кліматичні та виробничо-технологічні загрози). Такий підхід дозволяє забезпечити репрезентативність моніторингу та охопити специфічні загрози аграрного сектору, зокрема загрози втрати врожаю та температурні аномалії.

3. Обґрунтовано застосування методу таксономії (за З. Хельвігом) для лінійного впорядкування об'єктів дослідження. Розраховані інтегральні індекси дозволили кількісно оцінити рівень загроз для кожного підприємства. Встановлено, що значення показників, наближені до одиниці, відповідають стану високої адаптивності, тоді як низькі значення сигналізують про критичну вразливість продовольчій безпеці суб'єкта.

4. Верифіковано структуру загроз за допомогою методу головних компонент. Це підтвердило об'єктивність обраної класифікації та дозволило виділити найбільш впливові латентні фактори, що відповідають за варіацію економічного стану підприємств. Використання цього математичного апарату дозволило мінімізувати інформаційну надмірність моделі, зберігши при цьому максимальну точність прогнозних оцінок.

5. Методами кластерного аналізу визначено класи станів за рівнем загроз: низький, середній, високий. Оцінювання класів аграрних підприємств за рівнем загроз за досліджуваними складовими на основі методів кластерного аналізу дозволить визначити множину критичних і безпечних станів загалом і за локальними складовими й вибрати ефективну траєкторію поведінки для підвищення конкурентоспроможності аграрного підприємства та забезпечення сталого розвитку.

Практична значущість одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованого алгоритму керівництвом агропідприємств для об'єктивного оцінювання конкурентоспроможності та формування стратегічних планів сталого розвитку. Запропонована методика слугує надійним інструментом для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у системі продовольчої безпеки на мікро- та мезоекономічному рівнях.

Література

- Крячко Є.М., Розгон І.В. Структурна діагностика конкурентоспроможності регіонів на основі когнітивного підходу. *Проблеми економіки*. 2013. № 4. С. 219–228.
- Шпильова В.О., Кравчик Ю.В., Яценко І.В. Управління конкурентними позиціями підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. № 1. С. 23–30.
- Afanasiev Y., Fertas N. Diagnostics of competitiveness of the resource potential of the enterprise in the context of innovative needs taking into account the dynamics of intensity of markets for sale of commodity products. *Economic analysis*. 2022. Vol. 32. No. 1. P. 136–146. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2022.01.136>.
- Akzhanova G., Bakirbekova A., Demessinov T., Shmarlouskaya H., Smagulova Z. Innovative potential of regional economic systems under conditions of variability of ecological and economic processes. *JEMT*. 2022. Vol. 13(7). DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.v13.7\(63\).16](https://doi.org/10.14505/jemt.v13.7(63).16).
- Armas K.L., Fernandez K.N., Faigal A.V., Garcia-Reyes A.P. Market dynamics and distribution strategy in the agricultural industry: An exploratory study. *Corporate & Business Strategy Review*. 2025. Vol. 6. No. 1. P. 210–220. DOI: <https://doi.org/10.22495/cbsrv6i1art20>.
- Boryshkevych I., Halas L., Yakubiv V., Hryhoruk I., Turala M. Modeling the sustainable development of the foreign economic activity of agricultural enterprises (case for Ukraine). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1150. P. 012009. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1150/1/012009>.
- Gonçalves J.M., Ferreira F.A.F., Ferreira J.J.M., Farinha L.M.C. A multiple criteria group decision-making approach for the assessment of small and medium-sized enterprise competitiveness. *Management Decision*. 2020. Vol. 58. № 8. P. 1641–1662. DOI: <https://doi.org/10.1108/MD-02-2018-0203>.
- Kopytko M., Liubokhynets L., Kalinin A., Sai L., Bala O. Personnel management in the system of ensuring safety and security of the engineering enterprise in the conditions of industry 4.0. *International Journal of Safety and Security Engineering*. 2023. Vol. 13. No. 3. P. 547–554.
- Krasivskyy O., Pirozhenko N., Samborska O., Harbusiuk V., Inozemtseva O. A model for implementing digital personnel management in security and safety for engineering enterprises. *International Journal of Safety and Security Engineering*. 2023. Vol. 13. No. 3. P. 519–526.
- Motorniuk U., Synytsia S., Dydiv I., Lakiza V., Garmatiuk O. Strategic guidelines for planning the sustainable development of the socio-economic system by ensuring effective personnel management in the economic security. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2023. Vol. 18. No. 4. P. 1161–1166.
- Orazbayeva K., Niyazov M., Abayeva G., Orazbayev B., Akisheva A. Mechanisms for ensuring the sustainable development of postal

Таблиця 4. Класифікація аграрних підприємств за агрегованими складовими загроз на основі кластерного аналізу

№ з/п	F1. Активи та ліквідність	F2. Інституційно-регуляторні	F3. Фінансово-ринкові	F4. Еколого-кліматичні	F5. Виробничо-технологічні
1	S	N	S	S	V
2	V	N	N	V	S
3	V	S	V	S	N
4	V	S	V	V	N
5	N	V	S	V	V
6	N	N	V	N	V
7	V	S	N	V	S
8	V	V	N	V	N
9	S	S	N	N	S
10	N	S	S	S	V
11	V	V	S	V	V
12	S	N	N	V	N
13	V	N	V	N	V
14	N	S	S	V	N

Джерело: побудовано автором

- companies based on their strategic competitive advantages. *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 402. P. 09026. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340209026>.
12. Pimenova O., Fyliuk H., Pimenov S. Model of Assessment of Competitiveness and Sustainable Development of Ukrainian Agricultural Enterprises. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 2020. Vol. 42. No. 3. P. 330–338. DOI: <https://doi.org/10.15544/mts.2020.33>.
 13. Samoilikova A., Herasymenko V., Kuznyetsova A., Tumpach M., Ballova M., Savga L. Effect of Education on Ease of Doing Business in Conditions of Innovation Development: Factor Analysis and Multiple Regression. *Marketing and Management of Innovations*. 2023. No. 2. P. 208–217.
 14. Serhiienko O.A., Kahanovskyi O.S., Nehliad A.V. Analiz zahalnykh ta lokalnykh osoblyvostey finansovoi konkurentospromozhnosti haluzevykh strukturalna osnovi kros-sektsiinoho otsiniuvannia. *Efektivna ekonomika*. 2024. № 3. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/75978>.
 15. Shevchenko S., Olikhovska M., Vynnychuk R., Bardadym M., Darimits R., Chepets O. Time management model in the enterprise personnel security system. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2025. Vol. 3. No. 62. P. 548–557. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptop.3.62.2025.4803>.
 16. Tavares W. Productive competitiveness and regional development: A systematic literature review. *International Journal of Sustainable Development Research*. 2024. Vol. 10. P. 97–113. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ijdsr.20241003.14>.
 17. Todoshchuk A., Motorniuk U., Skliaruk T., Oliinyk I., Kornieieva T. Modelling information systems for personnel management: Navigating economic security in the transition to Industry 5.0. *Ingénierie des Systèmes d'Information*. 2023. Vol. 28. No. 3. P. 595–601.
 18. Zhovnirchuk Y., Cherkaska V., Inozemtseva O., Zhuravel S., Pyzyuk D. A planning model for improving personnel competence in pursuit of sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2023. Vol. 18. No. 9. P. 2959–2965.

References

1. Kriachko, Ye.M., Rozghon, I.V. (2013). «Structural diagnostics of regional competitiveness based on a cognitive approach». *Problemy ekonomiky*. № 4. pp. 219–228.
2. Shpyl'ova, V.O., Kravchuk, Yu.V., Yaschenko, I.V. (2022). «Management of competitive positions of the enterprise». *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu*. № 1. pp. 23–30.
3. Afanasiev, Y., Fertan, N. (2022). «Diagnostics of competitiveness of the resource potential of the enterprise in the context of innovative needs taking into account the dynamics of intensity of markets for sale of commodity products». *Economic analysis*. Vol. 32. No. 1. pp. 136–146. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2022.01.136>.
4. Akzhanova, G., Bakirbekova, A., Demessinov, T., Shmarlouskaya, H., Smagulova, Z. (2022). «Innovative potential of regional economic systems under conditions of variability of ecological and economic processes». *JEMT*. Vol. 13(7). DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.v13.7\(63\).16](https://doi.org/10.14505/jemt.v13.7(63).16).
5. Armas, K.L., Fernandez, K.N., Faigal, A.V., Garcia-Reyes, A.P. (2025). «Market dynamics and distribution strategy in the agricultural industry: An exploratory study». *Corporate & Business Strategy Review*. Vol. 6. No. 1. P. 210–220. DOI: <https://doi.org/10.22495/cbsrv6i1art20>.
6. Boryshkevych, I., Halas, L., Yakubiv, V., Hryhoruk, I., Turala, M. (2023). «Modeling the sustainable development of the foreign economic activity of agricultural enterprises (case for Ukraine)». *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 1150. pp. 012009. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1150/1/012009>.
7. Gonçalves, J.M., Ferreira, F.A.F., Ferreira, J.J.M., Farinha, L.M.C. (2020). «A multiple criteria group decision-making approach for the assessment of small and medium-sized enterprise competitiveness». *Management Decision*. Vol. 58. № 8. pp. 1641–1662. DOI: <https://doi.org/10.1108/MD-02-2018-0203>.
8. Kopytko, M., Liubokhynets, L., Kalinin, A., Sai, L., Bala, O. (2023). «Personnel management in the system of ensuring safety and security of the engineering enterprise in the conditions of industry 4.0». *International Journal of Safety and Security Engineering*. Vol. 13. No. 3. pp. 547–554.
9. Krasivskyy, O., Pirozhenko, N., Samborska, O., Harbusiuk, V., Inozemtseva, O. (2023). «A model for implementing digital personnel management in security and safety for engineering enterprises». *International Journal of Safety and Security Engineering*. Vol. 13. No. 3. pp. 519–526.
10. Motorniuk, U., Synytsia, S., Dydiv, I., Lakiza, V., Garmatiuk, O. (2023). «Strategic guidelines for planning the sustainable development of the socio-economic system by ensuring effective personnel management in the economic security». *International Journal of Sustainable Development and Planning*. Vol. 18. No. 4. pp. 1161–1166.
11. Orazbayeva, K., Niyazov, M., Abayeva, G., Orazbayev, B., Akisheva, A. (2023). «Mechanisms for ensuring the sustainable development of postal companies based on their strategic competitive advantages». *E3S Web of Conferences*. Vol. 402. pp. 09026. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340209026>.
12. Pimenova, O., Fyliuk, H., Pimenov, S. (2020). «Model of Assessment of Competitiveness and Sustainable Development of Ukrainian Agricultural Enterprises». *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. Vol. 42. No. 3. pp. 330–338. DOI: <https://doi.org/10.15544/mts.2020.33>.
13. Samoilikova, A., Herasymenko, V., Kuznyetsova, A., Tumpach, M., Ballova, M., Savga, L. (2023). «Effect of Education on Ease of Doing Business in Conditions of Innovation Development: Factor Analysis and Multiple Regression». *Marketing and Management of Innovations*. No. 2. pp. 208–217.
14. Serhiienko, O.A., Kahanovskyi, O.S., Nehliad, A.V. (2024). «Analiz zahalnykh ta lokalnykh osoblyvostey finansovoi konkurentospromozhnosti haluzevykh strukturalna osnovi kros-sektsiinoho otsiniuvannia». *Efektivna ekonomika*. № 3. Available at: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/75978>.
15. Shevchenko, S., Olikhovska, M., Vynnychuk, R., Bardadym, M., Darimits, R., Chepets, O. (2025). «Time management model in the enterprise personnel security system». *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. Vol. 3. No. 62. pp. 548–557. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptop.3.62.2025.4803>.
16. Tavares, W. (2024). «Productive competitiveness and regional development: A systematic literature review». *International Journal of Sustainable Development Research*. Vol. 10. pp. 97–113. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ijdsr.20241003.14>.
17. Todoshchuk, A., Motorniuk, U., Skliaruk, T., Oliinyk, I., Kornieieva, T. (2023). «Modelling information systems for personnel management: Navigating economic security in the transition to Industry 5.0». *Ingénierie des Systèmes d'Information*. Vol. 28. No. 3. pp. 595–601.
18. Zhovnirchuk, Y., Cherkaska, V., Inozemtseva, O., Zhuravel, S., Pyzyuk, D. (2023). «A planning model for improving personnel competence in pursuit of sustainable development». *International Journal of Sustainable Development and Planning*. Vol. 18. No. 9. pp. 2959–2965.

Стаття надійшла до редакції 04.08.2025 р.