

БАГАТОФАКТОРНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ РИЗИКІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІЧНУ БЕЗПЕКУ ПІДПРИЄМСТВА

©2024 БОГДАНИУК І. В., МАНДИЧ С. М.

УДК 330.131.7:338.24:658
JEL: D81; G32; L21

Богданюк І. В., Мандич С. М. Багатофакторна модель оцінки ризиків та їх вплив на економічну безпеку підприємства

Стаття присвячена розробці математичної моделі оцінки ризиків, які можуть вплинути на агропромислові підприємства України. Висвітлено необхідність врахування зовнішніх і внутрішніх факторів, таких як економічні, військові, матеріально-технічні, технологічні та кліматичні ризики, які суттєво впливають на діяльність сільськогосподарських підприємств у сучасних умовах. Основною метою дослідження є створення ефективної багатофакторної моделі аналізу та прогнозування ризиків, яка враховує вагу кожного ризику, ймовірність виникнення та вплив на економічну безпеку підприємства. Для цього пропонується використовувати сукупний показник ризику (R), який розраховується на основі ваги кожного ризику (W_i), його ймовірності (X_i) та його впливу (S_i) на фінансову стійкість підприємства. Автори детально розглядають різні види ризиків, у тому числі економічні, такі як коливання валютного курсу та зростання цін на ресурси; військові ризики, пов'язані з можливими втратами внаслідок бойових дій; логістичні ризики, такі як блокування портів і збоїв в експорті; технологічні ризики, пов'язані зі застарілим обладнанням і проблемами доступу до новітніх технологій; кліматичні ризики, викликані несприятливими погодними умовами. Кожен із цих ризиків має різний рівень впливу на економічну безпеку підприємства, що враховано в розробленій моделі. У статті наголошується, що застосування багатофакторної моделі сприяє підвищенню ефективності управлінських рішень, спрямованих на мінімізацію ризиків та забезпечення стабільності підприємства. Завдяки гнучкості моделі підприємства можуть адаптувати її до своїх конкретних умов, додаючи нові ризики або змінюючи ваги наявних, роблячи її універсальною. Крім того, модель дозволяє здійснювати моніторинг ризиків у режимі реального часу, що допомагає підприємствам швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища та приймати зважені стратегічні рішення. Підсумовуючи, можна сказати, що запропонована в цьому дослідженні багатофакторна модель є значним інструментом для зменшення невизначеності та підвищення стійкості агропромислових підприємств до ризиків як на внутрішньому, так і на зовнішньому рівнях. Її універсальність дозволяє оцінювати короткострокові загрози та здійснювати довготермінове прогнозування, що має вирішальне значення для планування сталого розвитку підприємств у нестабільних умовах.

Ключові слова: економічна безпека, багатофакторна модель, оцінка ризиків, агропромислові підприємства, зовнішні ризики, внутрішні ризики, фінансова стабільність, управління ризиками, математичні методи, стійкість підприємства.

Формул: 1. Бібл.: 11.

Богданюк Ігор Васильович – кандидат юридичних наук, старший дослідник, заступник директора з організаційно-наукової роботи та трансферу технологій, Інститут тваринництва НААН України (вул. Тваринників, 1а, Харків, 61026, Україна)

E-mail: bogdanyuk.hniise@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4782-9986>

Мандич Сергій Миколайович – науковий співробітник відділу економіки, менеджменту та трансферу інновацій у тваринництві, Інститут тваринництва НААН України (вул. Тваринників, 1а, Харків, 61026, Україна)

E-mail: MandyichSerhii@proton.me

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6609-5135>

UDC 330.131.7:338.24:658
JEL: D81; G32; L21

Bohdaniuk I. V., Mandych S. M. Multifactor Model of Assessment of Risks and Their Impact on the Economic Security of Enterprise

The article is devoted to the development of a mathematical model for assessing the risks that may affect the agro-industrial enterprises of Ukraine. The article highlights the need to take into account external and internal factors, such as economic, military, material, technical, technological and climatic risks, which significantly affect the activities of agricultural enterprises in modern conditions. The main aim of the study consists in building an effective multifactor model of risk analysis and forecasting, which takes into account the weight of each risk, the probability of occurrence, and the impact on the economic security of enterprise. To do this, it is proposed to use the cumulative risk indicator (R), which is calculated on the basis of the weight of each risk (W_i), its probability (X_i) and its impact (S_i) on the financial stability of the enterprise. The authors examine in detail different types of risks, including economic ones, such as exchange rate fluctuations and rising resource prices; military risks associated with possible losses as a result of hostilities; logistics risks, such as port blockades and export disruptions; technological risks associated with outdated equipment and problems of access to the latest technologies; climate risks caused by adverse weather conditions. Each of these risks has a different level of impact on the economic security of enterprise, which is taken into account in the developed model. The article emphasizes that the application of the multifactor model contributes to improving the efficiency of managerial decisions directed towards minimizing risks and ensuring the stability of enterprise. Thanks to the flexibility of the model, businesses can adapt it to their specific conditions, adding new risks or changing the weights of existing ones, and thus making it versatile. Additionally, the model allows for real-time risk monitoring, which helps businesses respond quickly to changes in the external environment and make informed strategic decisions. Summing up, it can be said that the multifactor model proposed in the study is a significant tool for reducing uncertainty and increasing the resilience of agro-industrial enterprises to risks both at the internal and external levels. Its versatility allows for the assessment of short-term threats and for long-term forecasting, which is crucial for planning the sustainable development of enterprises in unstable conditions.

Keywords: economic security, multifactor model, risk assessment, agro-industrial enterprises, external risks, internal risks, financial stability, risk management, mathematical methods, enterprise stability.

Formulae: 1. Bibl.: 11.

Bohdaniuk Ihor V. – PhD (Law), Senior Researcher, Deputy Director for Organizational Scientific Work and Technology Transfer, Livestock Farming Institute of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (1a Tvarynykiv Str., Kharkiv, 61026, Ukraine)

E-mail: bogdanyuk.hniise@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4782-9986>

Mandych Serhii M. – Researcher of the Department of Economics, Management and Transfer of Innovations in Livestock Farming, Livestock Farming Institute of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (1a Tvarynykiv Str., Kharkiv, 61026, Ukraine)

E-mail: MandychSerhii@proton.me

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6609-5135>

Сучасні аграрні підприємства працюють у складному та нестабільному середовищі, яке характеризується великою кількістю ризиків, що можуть суттєво вплинути на їх економічну безпеку. Ці ризики включають економічні коливання, військові загрози, логістичні труднощі, технологічну відсталість і зміну клімату, і кожен з них впливає на стабільність компанії. Проте більшість наявних методів управління ризиками не враховують складний характер взаємодії різних факторів, що ускладнює ефективне прогнозування та мінімізацію загроз. Для цього необхідне створення багатофакторної моделі, яка б дозволяла адекватно оцінити рівень сукупного ризику підприємства з урахуванням як зовнішніх, так і внутрішніх ризиків. Така модель має бути спрямована на забезпечення економічної безпеки сільськогосподарських підприємств, оскільки її відсутність може призвести до значних фінансових втрат і послаблення конкурентоспроможності підприємств на ринку.

Наукові дослідження у сфері економічної безпеки вже активно ведуться як в Україні, так і за кордоном. Над цими питаннями працювали такі вчені, як Герасименко О. М. [1], Коваленко В. В. [2], Костюк Ж. С. [3], Пашнюк Л. [4], Балджи М. Д. [5], Останкова Л. А., Шевченко Н. Ю. [6] та інші. Вони зробили значний внесок у розвиток методів оцінки ризиків і розробку стратегій забезпечення економічної безпеки на різних рівнях. Однак, попри ці досягнення, необхідність розробки спеціалізованих підходів до оцінки ризиків для підприємств залишається актуальною темою для подальших досліджень.

Метою статті є розробка та обґрунтування багатофакторної математичної моделі оцінки ризиків сільськогосподарських підприємств з урахуванням зовнішніх та внутрішніх ризиків з метою забезпечення їх економічної безпеки. Модель дозволяє оцінити вплив різноманітних факторів ризику на економічну стабільність підприємства, а також розробити рекомендації щодо мінімізації негативних наслідків ризиків та підвищення стійкості сільськогосподарських підприємств до потенційних загроз.

Економічна безпека аграрних підприємств є ключовим аспектом їхнього стабільного розвитку та функціонування в умовах динамічного зовнішнього середовища. З огляду на сучасні виклики, такі як глобальні економічні кризи, військові конфлікти та кліматичні зміни, зростає необхідність у розробці ефективних моделей оцінки ризиків для забезпечення стабільності підприємств. Одним із перспективних підходів є використання багатофакторних моделей, що дозволяють інтегрувати різноманітні види ризиків та їхній вплив на діяльність підприємств. Важливим є те, що такі моделі враховують як зовнішні, так і внутрішні чинники, що робить їх універсальним інструментом для аналізу. Комплексний підхід до оцінки ризиків сприяє підвищенню ефективності управлінських рішень, дозволяючи своєчасно реагувати на виклики та адаптуватися до мінливих умов [3]. Крім того, багатофакторна модель може бути корисною для аналізу не лише короткострокових ризиків, але й для довгострокового прогнозування можливих загроз. Таким чином, застосування таких моделей забезпечує аграрні підприємства необхідними інструментами для збереження конкурентоспроможності та економічної стійкості.

Оцінка ризиків є ключовим компонентом для забезпечення економічної безпеки підприємства, оскільки вона дозволяє виявляти потенційні загрози, що можуть вплинути на його стабільність і розвиток. Сучасні методи оцінки ризиків базуються на багатофакторних підходах, які враховують як зовнішні, так і внутрішні чинники, що впливають на діяльність підприємства. Зовнішні ризики включають макроекономічні зміни, політичну нестабільність, коливання валютних курсів, зміни в законодавчій базі та природні катаклізми, які суттєво впливають на операційні результати. Внутрішні ризики охоплюють управлінські помилки, фінансові прорахунки, організаційні недоліки та недостатнє використання ресурсів, що може призвести до втрат або зниження конкурентоспроможності підприємства.

Ефективне управління ризиками вимагає розробки моделей, які здатні інтегрувати ці чинники в єдину систему аналізу. Багатофакторні моделі

оцінки ризиків дозволяють отримувати комплексну картину впливу ризиків на різні аспекти діяльності підприємства та прогнозувати їх можливі наслідки. Важливим аспектом таких моделей є їх гнучкість і здатність адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі [4]. Вони не лише ідентифікують ризики, але й допомагають розробити стратегії мінімізації їх впливу на фінансову стабільність і загальну стійкість підприємства. Таким чином, використання багатофакторного підходу підвищує точність прогнозування та дозволяє підприємству своєчасно реагувати на загрози.

Багатофакторні моделі також є ефективним інструментом для аналізу довгострокових ризиків, що дозволяє підприємствам розробляти стратегії сталого розвитку. Це особливо важливо в умовах глобалізації, коли підприємства стикаються з численними викликами, пов'язаними з міжнародною конкуренцією та швидкими змінами ринкових умов. Оцінка ризиків, що базується на багатофакторному аналізі, дозволяє розробляти довгострокові плани розвитку, спрямовані на забезпечення економічної безпеки в умовах нестабільності. Завдяки використанню таких підходів підприємства отримують можливість знизити рівень невизначеності та забезпечити свою конкурентоспроможність на ринку.

Основна перевага багатофакторних моделей полягає в тому, що вони дозволяють визначити не лише безпосередній ризик від кожного фактора, але й оцінити їх комбінований вплив. Наприклад, модель CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) застосовується для оцінки фінансових ризиків, зокрема ризику дохідності активів залежно від систематичних ризиків ринку. Для підприємств такі моделі можуть використовуватися для аналізу фінансових ризиків, включно з ризиком ліквідності, кредитним ризиком, а також ризиками, пов'язаними з інвестиціями.

Ще одним важливим підходом є модель сценарного аналізу, яка дає можливість оцінити вплив різних комбінацій факторів на ризики підприємства за різних сценаріїв розвитку подій. Вона використовується для моделювання можливих змін у зовнішньому середовищі, таких як економічні кризи, зміни в законодавстві або природні катаклізми. Модель дозволяє підприємству підготуватися до можливих ризиків та розробити заходи щодо їх мінімізації.

Економічна безпека підприємства передбачає захист його ресурсів і стабільність функціонування в умовах постійно мінливого середовища. Оцінка ризиків за допомогою багатофакторних моделей дозволяє:

- ✦ *забезпечити стійкість до зовнішніх та внутрішніх загроз.* Підприємство, яке розуміє свої слабкі сторони та ризики, з якими воно може зіткнутися, може краще підготуватися до кризових ситуацій;
- ✦ *приймати обґрунтовані управлінські рішення.* Аналіз різних факторів допомагає керівникам ухвалювати рішення на основі конкретних даних про ризики та їхні потенційні наслідки;
- ✦ *оптимізувати ресурси.* Багатофакторні моделі дають можливість виявити ділянки, де необхідно сконцентрувати ресурси для мінімізації ризиків та підвищення ефективності.

Отже, комплексна оцінка ризиків та їх впливу на економічну безпеку підприємства є необхідним елементом стратегічного управління, що дозволяє забезпечити стійкість і стабільний розвиток в умовах динамічного зовнішнього середовища.

Побудова багатофакторної моделі для оцінки ризиків аграрних підприємств є наступним логічним кроком у процесі забезпечення їх економічної безпеки [5]. Така модель дозволяє враховувати широкий спектр ризиків, починаючи від змін у законодавчій базі та ринкових умовах до коливань кліматичних факторів і внутрішніх управлінських недоліків. При побудові моделі важливо визначити ключові змінні, що впливають на стійкість підприємства, та їхні взаємозв'язки. Це дозволяє створити інструмент для проведення аналізу та прогнозування, що допоможе підприємству краще підготуватися до можливих криз та ухвалювати ефективні стратегічні рішення.

Опис компонентів моделі:

1. Визначення основних ризиків (X_i). Основні ризики для аграрного підприємства можуть включати:

- ✦ *економічні ризики* (коливання валютного курсу, зростання цін на добрива та паливо);
- ✦ *воєнні ризики* (втрати через бойові дії, знищення інфраструктури);
- ✦ *логістичні ризики* (перебої в експорті, блокування портів);
- ✦ *технологічні ризики* (застаріла техніка, проблеми з доступом до сучасних технологій);
- ✦ *кліматичні ризики* (погодні умови, заміновані поля).

Інтенсивність кожного ризику (X_i) може бути визначена на основі статистичних даних, експертних оцінок або ймовірності настання відповідного ризику в певному регіоні.

2. Вплив ризиків (S_j). Вплив кожного ризику (S_j) можна визначити як ступінь шкоди або фінансових втрат, які цей ризик може спричинити для

економічної безпеки підприємства (наприклад, у відсотках від річного доходу чи витрат).

3. Вага ризиків (W_i). Кожен ризик має свою вагу (W_i), що показує його важливість для конкретного підприємства. Вага може бути визначена на основі експертних оцінок або статистичних досліджень щодо ймовірності виникнення та критичності ризику.

Нехай:

R – сукупний ризик підприємства;

W_i – вага i -го фактора ризику (визначає значущість кожного ризику);

X_i – інтенсивність або ймовірність настання i -го ризику;

S_i – вплив i -го ризику на економічну безпеку (у відсотках або балах).

Тоді формула для сукупного ризику підприємства може бути такою:

$$R = \sum_{i=1}^n W_i \cdot X_i \cdot S_i, \quad (1)$$

де n – кількість факторів ризику.

Приклад розрахунку.

Припустимо, що для певного підприємства маємо такі ризики:

- Воєнні ризики: $W_1 = 0,4$; $X_1 = 0,8$; $S_1 = 0,7$.
- Економічні ризики: $W_2 = 0,3$; $X_2 = 0,6$; $S_2 = 0,5$.
- Технологічні ризики: $W_3 = 0,2$; $X_3 = 0,5$; $S_3 = 0,4$.
- Кліматичні ризики: $W_4 = 0,1$; $X_4 = 0,7$; $S_4 = 0,6$.

Підставляючи їх у формулу, отримуємо:

$$R = (0,4 \cdot 0,8 \cdot 0,7) + (0,3 \cdot 0,6 \cdot 0,5) + (0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,4) + (0,1 \cdot 0,7 \cdot 0,6) = 0,774.$$

Отриманий показник R показує сукупний рівень ризику для підприємства. Чим вищий R , тим більша ймовірність того, що підприємство стикається з критичними ризиками, які можуть загрожувати його економічній безпеці.

Переваги та застосування моделі:

- ✦ *гнучкість*. Модель дозволяє додавати нові фактори ризику або змінювати ваги ризиків відповідно до специфіки підприємства;
- ✦ *адаптивність*. Модель може бути використана для моніторингу ризиків у реальному часі, дозволяючи підприємству адаптувати свої стратегії управління;
- ✦ *прийняття рішень*. Модель допомагає підприємствам визначати, які ризики мають пріоритет у мінімізації, і приймати відповідні управлінські рішення для захисту економічної безпеки.

Застосування багатофакторної моделі оцінки ризиків для підприємств агропромисловості України має як певні переваги, так і недоліки, що пов'язані зі специфікою цього сектора. Однією з

головних переваг є можливість інтеграції різноманітних зовнішніх та внутрішніх чинників у єдину систему аналізу, що дозволяє вчасно ідентифікувати загрози для підприємства. Для аграрного сектора це особливо актуально, оскільки він залежить від численних змінних, таких як погодні умови, державна підтримка, зміни у світових цінах на сільськогосподарську продукцію та інші економічні фактори. Багатофакторна модель допомагає знизити рівень невизначеності, що є критично важливим для аграрних підприємств, які працюють в умовах підвищеного ризику.

Завдяки такому підходу підприємства можуть розробляти стратегії мінімізації впливу ризиків, що сприяє збереженню їхньої конкурентоспроможності та економічної стабільності. Крім того, модель дозволяє враховувати довгострокові ризики, такі як зміни клімату, і таким чином планувати адаптивні заходи на роки вперед. Це особливо важливо для агропромислових підприємств, що залежать від сезонності та природних умов [6].

Проте багатофакторні моделі також мають певні недоліки. Одним із головних є складність їх побудови та впровадження, що вимагає значних фінансових і людських ресурсів, а також глибоких аналітичних даних. Багато агропідприємств в Україні можуть не мати доступу до необхідної інформації або експертних знань для ефективного використання таких моделей. Іншим недоліком є труднощі з передбаченням окремих факторів, таких як раптові політичні чи економічні зміни, які можуть мати серйозні наслідки для аграрного сектора.

Також варто зазначити, що багатофакторні моделі часто потребують постійного оновлення, оскільки змінюються як зовнішні умови, так і внутрішні параметри підприємства. Це вимагає постійного моніторингу та адаптації, що може бути складним завданням для підприємств з обмеженими ресурсами. Незважаючи на ці труднощі, застосування багатофакторних моделей оцінки ризиків може значно поліпшити управління ризиками та забезпечити більшу стійкість агропромислових підприємств до зовнішніх загроз.

Проведене дослідження дало змогу дійти таких висновків щодо використання моделей оцінки ризиків на агропромислових підприємствах України:

1. *Оцінка ризиків за допомогою математичних моделей*. Згідно з дослідженнями, все більше українських агропідприємств визнають необхідність використання математичних методів, таких як статистичний аналіз, багатофакторні моделі та методи прогнозування, для оцінки ринкових і природних ризиків. За різними оцінками, до 30–40% ве-

ликих агропромислових компаній вже впровадили базові математичні моделі для оцінки ризиків [10].

2. *Технологічне впровадження*. Згідно з опитуваннями, проведеними серед агропідприємств у 2021 р., близько 25% великих сільськогосподарських компаній використовують спеціалізоване програмне забезпечення для управління ризиками, яке містить математичні моделі для аналізу кліматичних умов, управління запасами та оцінки ринкових ризиків [10; 11].

3. *Дослідження ринкових ризиків*. Приблизно 15% середніх і великих агропідприємств в Україні впроваджують математичні методи для аналізу впливу цінової волатильності на аграрні ринки. Ці методи включають регресійний аналіз, моделювання часових рядів та сценарне моделювання для прогнозування змін цін на основні сільськогосподарські культури [11].

4. *Проблеми з доступом до технологій*. Незважаючи на прогрес у використанні математичних методів, близько 60% малих і середніх агропідприємств мають обмежений доступ до технологій і експертних знань, що ускладнює впровадження складних математичних моделей для оцінки ризиків [11].

ВИСНОВКИ

Багатофакторна модель оцінки ризиків є потужним інструментом для аграрних підприємств, що дозволяє всебічно оцінити ризики та їхній вплив на економічну безпеку. Запропонована модель є гнучким інструментом, який може бути адаптований до специфічних умов кожного підприємства шляхом зміни ваг ризиків або додавання нових факторів. Завдяки багатофакторному підходу підприємства можуть значно підвищити точність прогнозування й ефективність управління, знижуючи рівень невизначеності в умовах нестабільності. Модель також сприяє оптимізації процесу прийняття рішень, дозволяючи визначити пріоритетність ризиків і своєчасно адаптувати стратегії управління.

Враховуючи вплив як зовнішніх, так і внутрішніх ризиків, модель сприяє підвищенню стійкості підприємств до потенційних загроз. Вона також дозволяє проводити моніторинг ризиків у реальному часі, що є особливо важливим у швидкозмінному економічному та політичному середовищі. Результати моделювання можуть бути використані для розробки комплексних стратегій управління ризиками, що забезпечують стабільний розвиток агропідприємств.

Оцінка короткострокових і довгострокових ризиків дозволяє підприємствам готуватися до майбутніх загроз і зберігати конкурентоспроможність

на ринку. Отже, багатофакторна модель є необхідним інструментом для забезпечення економічної безпеки агропромислових підприємств України. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

- Герасименко О. М. Формування комплексної системи ризик-менеджменту з врахуванням чутливості компанії до ринкових ризиків. *Ефективна економіка*. 2013. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2019>
- Коваленко В. В. Ризики в системі економічної безпеки підприємства та засоби їх нейтралізації. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2019. № 3. С. 175–180. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-51-175-180>
- Костюк Ж. С. Шляхи попередження та нейтралізації ризиків та загроз економічній безпеці підприємств залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2014. № 45. С. 88–92. URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8727/1/Kostyuk.pdf>
- Пашнюк Л. Загрози економічній безпеці підприємства та засоби їх нейтралізації. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Серія «Економіка»*. 2013. № 10. С. 93–97. URL: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/151_20.pdf
- Балджи М. Д. Удосконалення процесу управління економічними ризиками при прийнятті народногосподарських рішень. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2013. Вип. 4. С. 197–204. URL: <http://surl.li/wwdeag>
- Останкова Л. А., Шевченко Н. Ю. Аналіз, моделювання та управління економічними ризиками: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2023. 256 с.
- Коваленко В. В. Методичні підходи щодо діагностики рівня економічної безпеки підприємства. *Молодий вчений*. 2016. № 4. С. 85–88. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2016_4_23
- Тюленева Ю. В. Інтеграційний підхід визначення ризиків підприємства. *Ефективна економіка*. 2013. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1716>
- Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua>
- Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
- Аналітичний звіт Deloitte для аграрного сектора. URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk.html>

REFERENCES

- "Analytichniy zvit Deloitte dlia ahrarnoho sektora" [Analytical Report of Deloitte for the Agricultural Sector]. <https://www2.deloitte.com/ua/uk.html>
- Baldzhy, M. D. "Udoskonalennia protsesu upravlinnia ekonomichnyu ryzykamy pry pryiniatti narodno-

hospodarskykh rishen" [Improving the Process of Economic Risk Management When Making National Economic Decisions]. *Visnyk sotsialno-ekonomichnykh doslidzhen*, iss. 4 (2013): 197-204. <http://surl.li/wwdeag>

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua>

Herasymenko, O. M. "Formuvannia kompleksnoi systemy ryzykmenedzhmentu z vrakhuvanniam chutlyvosti kompanii do rynkovykh ryzykiv" [Formation of the Complex System of Risk Management with Consideration of Sensitivity to Market Risks]. *Efektivna ekonomika*, no. 5 (2013). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2019>

Kostiuk, Zh. S. "Shliakhy poperedzhennia ta neitralizatsii ryzykiv ta zahroz ekonomichnii bezpetsi pidpriemstv zaliznychnoho transportu" [The Ways of Prevention and Neutralizing the Risks and Threats of Economic Security of Enterprise of Railway Transport]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, no. 45 (2014): 88-92. <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8727/1/Kostyuk.pdf>

Kovalenko, V. V. "Metodychni pidkhody shchodo diahnozyky rivnia ekonomichnoi bezpeky pidpriemstva" [Methodical Approaches to Diagnosing the Level of Economic Security of an Enterprise].

Molodyi vchenyi, no. 4 (2016): 85-88. http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2016_4_23

Kovalenko, V. V. "Ryzyky v systemi ekonomichnoi bezpeky pidpriemstva ta zasoby yikh neitralizatsii" [Risks in the System of Economic Security of the Enterprise and Means of Their Neutralization]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK»*, no. 3 (2019): 175-180. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-51-175-180>

Ministerstvo ahrarynoi polityky ta prodovolstva Ukrainy. <https://minagro.gov.ua>

Ostankova, L. A., and Shevchenko, N. Yu. *Analiz, modeliuvannia ta upravlinnia ekonomichnymy ryzykamy* [Analysis, Modeling and Management of Economic Risks]. Kyiv: TsUL, 2023.

Pashniuk, L. "Zahrozy ekonomichnii bezpetsi pidpriemstva ta zasoby yikh neitralizatsii" [Threats of Economic Security and the Means of their Neutralization]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu im. T. Shevchenka. Seriya «Ekonomika»*, no. 10 (2013): 93-97. http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/151_20.pdf

Tiulenieva, Yu. V. "Intehratsiyni pidkhid vyznachennia ryzykiv pidpriemstva" [An Integrated Approach to Determining Enterprise Risks]. *Efektivna ekonomika*, no. 1 (2013). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1716>

УДК 334.7.01, 330.4

JEL: C02; C38; O31

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-9-153-161>

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В АЛГОРИТМІ ПОШУКУ ПАРТНЕРІВ ДЛЯ КОЛАБОРАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ СЕКТОРА РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

©2024 ЧЕРНОВА Н. Л., ЧЕРНОВ О. О., ПИРОГОВА С. Є.

УДК 334.7.01, 330.4

JEL: C02; C38; O31

Чернова Н. Л., Чернов О. О., Пирогова С. Є. Застосування методів машинного навчання в алгоритмі пошуку партнерів для колаборації на прикладі сектора роздрібної торгівлі

Компанії роздрібної торгівлі відіграють важливу роль у світовій економіці, задовольняючи повсякденні потреби споживачів. У період загально-економічних криз зазначені компанії демонструють відносно менші розміри «просадок» порівняно із ринком, але, з іншого боку, такий фактор стабільності є і певним обмежувачем зростання. Тому компанії дуже часто співпрацюють одна з одною, створюючи бізнес-колаборації, щоб розширити свій ринок і досягти спільного зростання й успіху. Метою дослідження є розробка та практична реалізація алгоритму пошуку партнерів для колаборації. Запропонований алгоритм містить такі кроки: формування інформаційної бази дослідження; попередній статистичний аналіз сформованого датасету; класифікація об'єктів у багатофакторному просторі ознак; оцінка якості класифікації; змістовний аналіз отриманої класифікації; ранжування об'єктів у межах кластерної групи та обрання кандидатів для створення колаборації. Алгоритм реалізовано для вихідного датасету компаній сектора роздрібної торгівлі, які станом на початок серпня 2024 р. входили до складу індексу SP500. Початковий датасет містив інформацію щодо значень таких фінансово-економічних показників, як: дивідендний дохід, мультиплікатор ціна/чистий прибуток, рентабельність активів, рентабельність власного капіталу, маржа прибутку, співвідношення позикового капіталу до власного, мультиплікатор ціна/виручка, мультиплікатор ціна/грошовий потік, мультиплікатор ціна/балансова вартість, частка акціонерного капіталу, коефіцієнт поточної ліквідності. Реалізація алгоритму дозволяє отримати кількісну оцінку придатності аналізованої компанії для участі в колаборації. Така кількісна оцінка отримана в результаті реалізації алгоритмів машинного навчання, а саме – алгоритму *k-medoids*, який дозволяє класифікувати об'єкти дослідження на відносно гомогенні групи, а також ідентифікувати репрезентанта кожної групи, координати якого відіграють роль кластерного центру.

Ключові слова: стратегія колаборації, партнер, алгоритм, машинне навчання, класифікація, репрезентант.

Рис.: 2. **Табл.:** 5. **Формул.:** 4. **Бібл.:** 14.