



e-ISSN 3083-6018

СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК: економіко-правові проблеми

<https://www.eu-scientists.com/index.php/sdel>



Когнітивна модель управління валютним ризиком банку

Віталіна В. Зубова  1*

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Україна). Старший викладач кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки.

* Автор-кореспондент, e-mail: vitalina.zubova@gmail.com

СТАТТЯ

АНОТАЦІЯ

Дослідницька

DOI:

[10.70651/3083-6018/2025.4.13](https://doi.org/10.70651/3083-6018/2025.4.13)

Авторське право

© 2025 автора



Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons «Із Зазначенням Авторства – Некомерційна 4.0 Міжнародна» (CC BY-NC 4.0).



Стаття присвячена дослідженню когнітивної моделі управління валютним ризиком банку в умовах динаміки досить складних зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на обмінні курси. Ми приділимо особливу увагу застосуванню когнітивних карт, нейронних мереж і нечіткої логіки для прогнозування ризиків, а також для розробки адаптивних стратегій управління. Розроблено основні підходи до моделювання валютного ризику в умовах нестабільності на фінансових ринках з метою оцінки їх ефективності. Наукові дослідження розвивають загальнонаукові когнітивні методи, зокрема кількісний та якісний аналіз, когнітивне моделювання, експертні оцінки, системний аналіз та машинне навчання. Серед джерел даних – макроекономічні показники, тенденції обмінних курсів, опитування фінансових аналітиків і дослідження. Результати демонструють, що використання когнітивних моделей значно підвищує точність прогнозу валютного ризику, а також ефективність рішень. Аналіз довів, що застосування когнітивної методології в системах управління банківськими ризиками сприяє ефективному хеджуванню ризиків, а також оптимізації валютних позицій для підвищення стабільності банківської системи. Модель, що розглядається, описує особливий підхід до включення когнітивних методів, які можуть працювати практично під час навчання та змушувати банкірів розуміти та приймати мінімальні нераціональні рішення. Дослідження показало, що включення когнітивних методів у процес управління валютним ризиком робить банківську систему більш адаптивною до змін у макроекономічному середовищі, таким чином зменшуючи фінансові втрати для розвитку банківської системи в довгостроковій перспективі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

технологія когнітивного моделювання, когнітивна карта, імпульсний процес, генерація альтернатив, консонанс впливу, дисонанс впливу.



e-ISSN 3083-6018

SOCIAL DEVELOPMENT: Economic and Legal Issues

<https://www.eu-scientists.com/index.php/sdel>



Cognitive Model of Bank Currency Risk Management

Vitalina Zubova  ^{1*}

¹ V. N. Karazin Kharkiv National University (Ukraine). Senior Lecturer at the Department of Economic Cybernetics and Applied Economics.

* **Corresponding Author**, e-mail: vitalina.zubova@gmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

DOI:

[10.70651/3083-6018/2025.4.13](https://doi.org/10.70651/3083-6018/2025.4.13)

Copyright © 2025
by author



This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)



The article is devoted to the study of the cognitive model of the bank's currency risk management in the context of the dynamics of quite complex external and internal factors affecting exchange rates. We will pay special attention to the application of cognitive maps, neural networks and fuzzy logic for risk prediction, as well as for the development of adaptive management strategies. Basic approaches to currency risk modeling in conditions of instability in financial markets have been developed in order to assess their effectiveness. Scientific research develops general scientific cognitive methods, including quantitative and qualitative analysis, cognitive modeling, peer review, system analysis, and machine learning. Data sources include macroeconomic indicators, exchange rate trends, surveys of financial analysts, and research. The results demonstrate that the use of cognitive models significantly increases the accuracy of currency risk forecasting, as well as the effectiveness of decisions. The analysis proved that the application of cognitive methodology in banking risk management systems contributes to effective hedging of risks, as well as optimization of currency positions to increase the stability of the banking system. The model under consideration describes a special approach to include cognitive methods that can work practically during training and make bankers understand and make minimal non-rational decisions. The study showed that the inclusion of cognitive methods in the process of currency risk management makes the banking system more adaptable to changes in the macroeconomic environment, thus reducing financial losses for the development of the banking system in the long term.

KEYWORDS

cognitive modeling technology, cognitive map, switching process, generation of alternatives, impact.

1. Вступ

У сучасних умовах глобальної фінансової нестабільності валютний ризик залишається однією з головних проблем для банківських установ. Такі коливання, зумовлені головним чином економічними, політичними та соціальними факторами, можуть суттєво вплинути на фінансову стабільність банків. Таким чином, потрібен ефективний процес управління ризиками. Існуючі традиційні методи управління валютним ризиком, які охоплюють хеджування, диверсифікацію та застосування фінансових деривативів, часто не враховують існуючу складну динаміку на ринку та взаємозв'язок багатьох факторів. Інновація полягає у впровадженні нових підходів, серед яких когнітивне моделювання, що допомагає вивчати та прогнозувати ринкові умови за допомогою інтелектуальних алгоритмів.

Когнітивні моделі управління валютними ризиками застосовують когнітивне відображення, нейронні мережі та нечітку логіку, щоб виявити приховані закономірності в динаміці обмінного курсу. Результатом є формування адаптивних стратегій прийняття ризикових рішень, що сприяло б підвищенню ефективності управління.

2. Огляд літературних джерел

Важливі аспекти управління ризиками в діяльності банків висвітлюються такими вченими як Альтман Е. [1], Сондерс А. [2], Даффі Д., Сінглтон К. [3], Мертон, Р. [4] та інші. Але, деякі дискусійні питання щодо моделей управління валютним ризиком банку не були досліджені у повній мірі вітчизняними науковцями та потребують ретельного опрацювання.

3. Постановка завдання

Метою дослідження є визначення ключових методологічних підходів до моделювання валютного ризику та оцінка їх ефективності в умовах нестабільності фінансових ринків.

4. Методи та матеріали

Методологія дослідження когнітивної моделі банку щодо управління валютним ризиком базується на поєднанні як кількісного, так і якісного аналізу. Дані склалися з експертних опитувань банківських аналітиків і фінансових консультантів, макроекономічних показників і літературних джерел щодо поточних тенденцій в управлінні валютними ризиками. Дослідження використовуватиме когнітивні моделі, машинне навчання та нечітку логіку для прогнозування змін обмінних курсів і ефективності запропонованої моделі. Цей підхід допомагає зрозуміти механізми в більш широкому масштабі щодо управління валютним ризиком і стратегії, які банки вживають, щоб адаптуватися до нестабільного економічного середовища.

5. Результати та обговорення

Управління валютним ризиком у банківській діяльності являє собою комплексний процес, що включає ідентифікацію, оцінку, моніторинг і контроль валютного ризику, а також регулювання відкритих валютних позицій та аналіз взаємозв'язку між валютними ризиками та іншими фінансовими ризиками [4; 5]. Головною метою цього процесу є обмеження або мінімізація потенційних негативних наслідків валютних коливань, оскільки повна ліквідація валютного ризику є неможливою.

Значущість ефективного управління валютними ризиками зумовлена їхнім суттєвим впливом на фінансову стійкість банківських установ. З метою розробки ефективних стратегій управління валютними ризиками банки застосовують різні аналітичні моделі, які дозволяють оцінювати ступінь ризику та оптимізувати процес прийняття рішень щодо його зниження. Перед впровадженням конкретних методів моделювання необхідно враховувати фундаментальні принципи управління валютним ризиком.

До основних принципів управління валютним ризиком належать:

1. Хеджування – використання фінансових інструментів для зменшення впливу валютних коливань.

2. Мінімізація ризику – застосування стратегій для обмеження негативних наслідків змін валютного курсу.

3. Передача ризику – делегування частини валютних ризиків іншим фінансовим установам через страхування чи похідні фінансові інструменти.

4. Диверсифікація валютних позицій – розподіл валютних активів і пасивів таким чином, щоб зменшити загальну вразливість банку до змін валютного курсу.

Залежно від характеру діяльності банку та його фінансової стратегії, він може бути схильний до таких типів валютних ризиків:

1. Операційний валютний ризик – пов'язаний з впливом коливань валютного курсу на вартість операцій в іноземній валюті, що може мати значний вплив на зовнішньоекономічну діяльність, включаючи експортно-імпортні операції та роботу з міжнародними контрагентами.

2. Трансляційний валютний ризик – виникає внаслідок змін валютного курсу, що впливають на фінансову звітність банку, зокрема у випадках наявності активів і зобов'язань, номінованих у різних валютах. Такі зміни можуть спричиняти коливання прибутків і збитків фінансової установи.

3. Економічний валютний ризик – обумовлений впливом макроекономічних чинників, таких як рівень інфляції, зміни процентних ставок, темпи економічного зростання (ВВП), що впливають на динаміку валютних курсів та фінансову стійкість банку [9].

Розуміння та застосування зазначених принципів і підходів до управління валютним ризиком сприяє підвищенню фінансової стабільності банківських установ, мінімізації втрат та забезпеченню ефективного функціонування банківської системи в умовах нестабільного валютного середовища.

Моделювання в процесі управління валютними ризиками банку є важливим етапом, який дає змогу оцінити потенційні загрози та можливі фінансові втрати внаслідок змін валютних курсів. На основі аналітичних досліджень та моделювання фінансові установи застосовують різні інструменти та методи для розробки ефективної стратегії управління ризиками [6, 7]. Формулу для моделювання в процесі управління валютними ризиками банку можна представити у вигляді розрахунку вартості під ризиком (VaR) або іншого показника, що оцінює можливі фінансові втрати через валютні коливання.

Одна з поширених формул VaR:

$$Var = \sigma \cdot Z_{\alpha} \cdot \sqrt{t},$$

де VaR – максимальні можливі втрати за певний період часу при заданій довірчій ймовірності;

σ – стандартне відхилення (волатильність валютного курсу);

Z_{α} – квантиль нормального розподілу для рівня довіри

$\sqrt{t}$ – часовий горизонт прогнозування (в днях, тижнях тощо).

Формула дає змогу оцінити потенційні фінансові втрати банку внаслідок змін валютних курсів та є основою для подальшого моделювання ризиків і вибору ефективної стратегії управління.

Управління валютним ризиком ґрунтується на застосуванні різноманітних моделей та стратегій. До основних моделей належать:

– модель валютного ризику – аналізує вплив змін валютних курсів на фінансовий стан банку, а також на його валютні активи та пасиви, яка дозволяє визначити, які сегменти банківської діяльності найбільш вразливі до валютних коливань.

– модель вартості під ризиком (VaR) – використовується для визначення максимально можливих фінансових втрат банку з урахуванням заданого рівня ймовірності, що допомагає оцінити можливі збитки внаслідок валютних коливань. VaR характеризує рівень втрат, які можуть виникнути протягом певного періоду часу з певною ймовірністю. Єдиного підходу до її розрахунку не існує, і на практиці кожен фінансовий аналітик застосовує власний метод оцінки ймовірності можливих втрат [8].

– сценарна модель – передбачає розробку декількох сценаріїв зміни валютного курсу та оцінку їхнього впливу на фінансову діяльність банку. Такий підхід сприяє розумінню необхідних дій у різних ситуаціях [3; 9].

Банківські установи можуть застосовувати такі стратегії управління валютним ризиком:

1. Хеджування – використання фінансових інструментів, зокрема валютних форвардів, опціонів та ф'ючерсів, з метою захисту від коливань валютного курсу. Цей метод дозволяє банкам зафіксувати валютний курс на майбутній період, запобігаючи можливим фінансовим втратам через несприятливі зміни курсу.

2. Балансування активів і пасивів – стратегія, що передбачає мінімізацію валютного ризику шляхом узгодження активів і пасивів у різних валютах, що можна реалізувати за допомогою видачі кредитів у тій самій валюті, що й інвестиційні активи, або шляхом залучення депозитів у валюті, яка відповідає структурі пасивів [10].

3. Зменшення неторгових ризиків – банки можуть фокусуватися на управлінні валютними позиціями, що безпосередньо не пов'язані з операційною діяльністю, наприклад, інвестиціями в іноземні активи або зобов'язаннями у валюті.

4. Контроль та обмеження валютних ризиків – встановлення лімітів на відкриті валютні позиції та моніторинг їхнього впливу на загальний ризиковий профіль банку. Цей підхід сприяє забезпеченню валютного ризику в межах прийнятного рівня [11].

Оцінка валютного ризику є необхідним компонентом фінансового менеджменту для банків, що здійснюють міжнародну діяльність або працюють в умовах мінливої кон'юнктури валютного ринку. Моделі управління валютними ризиками представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Моделі управління валютними ризиками

Метод моделювання	Опис	Переваги	Недоліки
Визначення ризику	Аналіз активів і пасивів в різних валютах, обсягів операцій та інших факторів, що впливають на валютний ризик.	Дозволяє виявити вразливі місця в діяльності банку.	Вимагає ретельного аналізу та великої кількості даних.
Моделі прогнозування валютного ризику	Використання різних методів і моделей для прогнозування валютного ризику.	Дозволяє отримати прогнозні значення валютних курсів.	Точність прогнозу залежить від якості моделі та даних.
Модель валютного ризику	Визначення взаємозв'язку між змінами валютних курсів і змінами вартості активів і пасивів банку.	Дозволяє оцінити ризики, пов'язані з коливаннями валютних курсів.	Може бути складною у реалізації.
Value at Risk (VaR)	Оцінка максимально можливих збитків через коливання валют з певним рівнем достовірності.	Дозволяє оцінити ризики в грошовому вираженні.	Не враховує екстремальні події.
Моделювання сценаріїв	Визначення впливу різних сценаріїв валютних коливань на фінансовий стан банку.	Дозволяє оцінити ризики в різних умовах.	Вимагає визначення ймовірності сценаріїв.
Чутливість до змін	Визначення чутливості діяльності банку до змін валютних курсів.	Дозволяє виявити фактори, що найбільше впливають на прибуток/збиток.	Може бути складною у інтерпретації результатів.
Моделювання методом Монте-Карло	Створення тисяч сценаріїв випадкових курсів валют і аналіз їх впливу на фінансові показники банку.	Дозволяє отримати точні прогнози при великій кількості сценаріїв.	Вимагає великих обчислювальних ресурсів.
Валютні опціони	Використання валютних опціонів для захисту від небажаних коливань валютного курсу.	Дозволяє застрахуватися від ризиків.	Вимагає сплати премії за опціон.

У сучасних умовах розвитку технологій управління валютними ризиками банківські установи дедалі активніше впроваджують високотехнологічні підходи до прогнозування та оцінки ризиків. Одним із пріоритетних напрямів є застосування передових методів аналізу, які

ґрунтуються на цифрових технологіях та математичних моделях. До найбільш перспективних інструментів у цій сфері належать:

Квантові моделі – використання квантових обчислень сприяє підвищенню точності прогнозування валютних коливань завдяки можливості обробки великих обсягів інформації та розв'язання складних математичних задач;

Штучний інтелект – застосування алгоритмів машинного навчання дозволяє ефективно аналізувати великі масиви даних, підвищуючи якість прогнозування та виявлення потенційних валютних ризиків;

Блокчейн-технології – інтеграція розподілених реєстрів забезпечує прозорість валютних операцій, знижує рівень шахрайства та сприяє вдосконаленню механізмів управління ризиками [12].

Процес моделювання валютного ризику в банківській системі залишається складним завданням, що супроводжується низкою проблемних аспектів, серед яких:

Невизначеність макроекономічного середовища – коливання валютних курсів значною мірою зумовлені екзогенними факторами, такими як політична нестабільність, глобальні економічні кризи чи природні катаклізми, що ускладнює довгострокове прогнозування;

Обмежена точність моделей – застосовувані математичні підходи містять низку припущень, що можуть впливати на їхню ефективність у реальних ринкових умовах;

Дефіцит якісних даних – для розробки точних прогнозних моделей необхідний доступ до великого обсягу достовірної та актуальної інформації, що може бути ускладненим через регуляторні обмеження або фрагментарність даних;

Чутливість до ринкових змін – швидкі коливання валютного ринку вимагають адаптивності моделей, що потребує їх постійного оновлення та вдосконалення;

Недостатня ефективність стратегій – жоден інструмент не може гарантувати повний захист від валютних ризиків, що вимагає системного моніторингу та регулярної корекції фінансових стратегій.

Отже, валютний ризик залишається одним із ключових факторів, що впливають на фінансову стійкість банківських установ, а його ефективне управління є стратегічним завданням для фінансового сектору. Використання сучасних цифрових технологій дозволяє значно підвищити якість прогнозування валютних коливань, мінімізувати ризики та сприяти зростанню фінансової стабільності банківських інституцій.

6. Висновки

У статті розглянуто основні аспекти когнітивного підходу до управління валютним ризиком, його методологічні засади та практичне застосування для банківських установ. Результати дослідження демонструють, що використання когнітивної моделі дозволяє значно підвищити точність прогнозування валютних ризиків і оперативність прийняття управлінських рішень. Аналіз показує, що інтеграція когнітивного підходу в систему ризик-менеджменту банків сприяє більш ефективному хеджуванню ризиків, оптимізації валютних позицій та підвищенню стійкості банківської системи. Запропонована модель також враховує психологічні аспекти поведінки учасників ринку, що дозволяє мінімізувати вплив ірраціональних факторів на валютну політику банків. Виявлено, що впровадження когнітивних підходів у процес управління валютним ризиком сприяє підвищенню адаптивності банківської системи до змін макроекономічного середовища, що в свою чергу мінімізує фінансові втрати та сприяє довгостроковій стабільності банківського сектору.

References

1. Altman, E. I., & Saunders, A. (1998). Credit risk measurement: Developments over the last 20 years. *Journal of Banking & Finance*, 21(11–12), 1721–1742. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00036-8](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00036-8) URL: <https://w4.stern.nyu.edu/finance/docs/WP/1996/pdf/wpa96003.pdf>
2. Duffie, D., & Singleton, K. J. (2003). *Credit risk: Pricing, measurement, and management*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv30pnvpg>

3. Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The new benchmark for managing financial risk* (3rd ed.). McGraw-Hill. https://www.academia.edu/8519246/Philippe_Jorion_Value_at_Risk_The_New_Benchmark_for_Managing_Financial_Risk_3rd_Ed_2007
4. Merton, R. C. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *The Journal of Finance*, 29(2), 449–470. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1974.tb03058.x> <https://www.jstor.org/stable/2978814>
5. Basel Committee on Banking Supervision. (2006). International convergence of capital measurement and capital standards: A revised framework. Bank for International Settlements. *Basel Committee on Banking Supervision*. <https://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf> <https://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>
6. Saunders, A., & Allen, L. (2002). *Credit risk measurement: New approaches to value at risk and other paradigms* (2nd ed.). Wiley. https://www.researchgate.net/publication/239487772_Credit_Risk_Measurement-New_Approaches_to_Value_at_Risk_and_Other_Paradigms
7. Hull, J. C. (2018). *Risk management and financial institutions* (5th ed.). Wiley. https://books.google.com.ua/books/about/Risk_Management_and_Financial_Institutio.html?id=1J1QDwAAQBAJ&redir_esc=y
8. McNeil, A. J., Frey, R., & Embrechts, P. (2015). *Quantitative risk management: Concepts, techniques, and tools*. (revised ed.). Princeton University Press. https://ia601604.us.archive.org/20/items/quant_books/Quantitative%20Risk%20Management%20-%20A.%20J.%20McNeil%2C%20R.%20Frey.pdf
9. Resti, A., & Sironi, A. (2007). *Risk management and shareholders' value in banking: From risk measurement models to capital allocation policies*. Wiley. https://www.brtdata.org/files/virtual-library/Download_PDFS/Risk_Management_And_Shareholders_Value_In_Banking_Andrea_Sironi.pdf
10. Bessis, J. (2015). *Risk management in banking*. (4th ed.). Wiley. <https://download.e-bookshelf.de/download/0000/5778/08/L-G-0000577808-0002383416.pdf>
11. Bluhm, C., Overbeck, L., & Wagner, C. (2016). *Introduction to credit risk modeling* (2nd ed.). Chapman and Hall/CRC. http://lib.yzu.am/disciplines_bk/8c7e779e3e9152348730534503ec3e9d.pdf
12. Crouhy, M., Galai, D., & Mark, R. (2014). *The essentials of risk management* (2nd ed.). McGraw-Hill. https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/L6k9M3_Essentials_of_Risk_Management_2nd.pdf