

DEFINITION OF INVESTMENT RISKS BASED ON NEURO FUZZY MODELING

V. M. Teneta, Junior Researcher,

National Metallurgical Academy of Ukraine, tenetav@ukr.net

Research methodology. Results are obtained with the use of the following methods: the methods of collating, grouping and summarizing – to determine the types of investment risks on every stage of the project lifecycle; formal logic – to describe the main investment risk assessment tools; theory of fuzzy sets and expert methods – for the formalization of the parameters (criteria); neuro-fuzzy modeling methods – to assess investment risks.

Results. An approach to the assessment of investment risks is formed based on the grouping of risks in stages of the project lifecycle.

The essence of the main investment risk assessment methods is considered. Basic mechanisms of evaluation are pointed out, in particular the use of the interest rate calculated on the basis of the risk premium, guaranteed method of equivalents, the analysis of future scenarios, randomized method aggregates, and interval method. The advantages of fuzzy methods of analysis of investment projects under conditions of uncertainty are shown. The choice of the fuzzy inference Mamdani algorithm mechanism to assess investment risks is substantiated.

The algorithm of investment risk assessment is formed based on the fuzzy neural network.

Novelty. The necessity of the use of investment risk assessment system based on fuzzy neural network is substantiated based on its ability to detect and to adequately assess the risk due to the neural network component, as well as through the use of fuzzy logic, which is adaptable to non-numeric data.

Practical value. Assessment model of investment risk level based on neuro fuzzy technology allows expanding the possibilities of modeling of complex objects, processes in the absence of reliable data, incomplete and fuzzy information about the object of research. Neuro fuzzy models can be used to calculate the forecast values of the degree of risk, determine the range of change of each of the indicators of the investment project. The model can be used as a basis for the creation of decision support systems for the management of investment risk.

Keywords: investment risks, evaluation of investment risks, fuzzy sets, neural networks.

Literatura

1. Шарп У. Инвестиции: Пер. с англ./ У.Шарп, Г. Александер, Дж. Бэйли. – М. : ИНФРА-М, 1998. – 1028 с.
Sharp U. *Investitsii* [Investments]: Per. s angl./ U. Sharp, G. Aleksander, Dzh. Beyli. – М. : INFRA-М, 1998. – 1028 p..
2. Гитман Л. Дж. Основы инвестирования: Пер. с англ. / Л. Дж. Гитман, М. Д. Джонк. – М. : Дело, 1997. – 488 с.

- Gitman L. Dzh. *Osnovy investirovaniya* [Bases of investing]: Per. s angl. / L. Dzh. Gitman, M. D. Dzhonk. – М. : Delo, 1997. – 488 p.
3. Jake Ansell. Risk, Analysis, Assessment and Management/Edited by Jake Ansell and Frank Wharton. – N.Y. : J.Wiley & Sons Ltd., 1992. – 482 p.
4. Анализ данных и процессов / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 512 с
Analiz dannyh i protsessov [Analysis of data and processes] / A. A. Barsegyan, M. S. Kupriyanov, I. I. Holod, M. D. Tess, S. I. Elizarov. – SPb. : BHV-Peterburg, 2009. – 512 p.
5. Вітлінський В. В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику / В. В. Вітлінський. – К. : Деміур, 1996. – 261 с.
Vitlinskiy V. V. Analiz, otsinka i modelyuvannya ekonomichnogo ryzyku [Analysis, assessment and modeling of economic risk] / V. V. Vitlinskiy. – K. : Demiur, 1996. – 261 p.
6. Асаи К. Прикладные нечеткие системы / К. Асаи, Д. Ватада, С. Иваи и др.; под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугено; перевод с японского. – М. : Мир, 1993. – 368 с.
Asai K. Prikladnyie nechetkie sistemy [Applied fuzzy systems] / K. Asai, D. Vatada, S. Ivai i dr.; pod red. T. Terano, K. Asai, M. Sugeno; perevod s yaponskogo. - M. : Mir, 1993. – 368 p.
7. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: Монографія. / А. В. Матвійчук – К. : КНЕУ, 2011. – 439 с.
Matviychuk A. V. Shtuchniy intelekt v ekonomitsi: neyronni merezhi, nechitka logika: Monografiya [Artificial intelligence in the economy: neural networks, fuzzy logic: Monograph] / A. V. Matviychuk – K. : KNEU, 2011. – 439 p.
8. Недосекин А. О. Нечетко-множественный анализ рисков фондовых инвестиций / А. О. Недосекин. – СПб. : Сезам, 2002. – 181 с.
Nedosekin A. O. Nechetko-mnozhestvennyiy analiz riskov fondovykh investitsiy [Fuzzy Set Analysis of stock investment risks] / A. O. Nedosekin. – SPb. : Sezam, 2002. – 181 p.
9. Птускин А. С. Нечеткие модели и методы в менеджменте: учеб. пос. / А. С. Птускин. – М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 216 с.
Ptuskin A. S. Nechetkie modeli i metody v menedzhmente: ucheb. pos. [Fuzzy models and methods in management: Textbook allowance] / A. S. Ptuskin. – M. : Izdatelstvo MGTU im. N. E. Bauman, 2008. – 216 p.
10. Алтунин А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Монография / А. Е. Алтунин, М. В. Семухин. – Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.
Altunin A. E. Modeli i algoritmy prinyatiya resheniy v nechetkikh usloviyakh: Monografiya [Models and algorithms of decision-making in fuzzy environment: Monograph] / A. E. Altunin, M. V. Semuhin – Tyumen : Izdatelstvo Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2000. – 352 p.
11. Долятовский В. А. Методы эволюционной и синергетической экономики в управлении / В. А. Долятовский, А. И. Касаков, И. К. Коханенко. – Ростов-на-Дону : Рост. гос. экон. ун-т, 2001. – 578 с
Dolyatovskiy V. A. Metody evolyutsionnoy i sinergeticheskoy ekonomiki v upravlenii [Methods of evolutionary and synergetic economy management] / V. A. Dolyatovskiy, A. I. Kasakov, I. K. Kokhanenko. – Rostov-na-Donu : Rost. gos. ekon. un-t, 2001. – 578 p
12. Раскин, Л. Г. Нечеткая математика: моногр. / Л. Г. Раскин, О. В. Серая. – Харьков : Парус, 2008. – 352 с.
Raskin, L. G. Nechetkaya matematika [Fuzzy math]: monogr. / L. G. Raskin, O. V. Seraya. – Harkov : Parus, 2008. – 352 p.
13. Бодянский Е. В. Искусственные нейронные сети: архитектура, обучение, применение. / Е. В. Бодянский, О. Г. Руденко. – Харьков : ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 372 с.
Bodyanskiy E. V. Iskusstvennyie neyronnyie seti: arhitektura, obuchenie, primenenie [Artificial neural networks: architecture, training] / E. V. Bodyanskiy, O. G. Rudenko. – Harkov : TELETEN, 2004. – 372 p.
14. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польского И. Д. Рудинского / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с
Rutkovskaya D. Neyronnyie seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemyi [Neural networks, genetic algorithms and fuzzy systems]: Per. s polskogo I. D. Rudinskogo / D. Rutkovskaya, M. Pilinskiy, L. Rutkovskiy. – M. : Goryachaya liniya - Telekom, 2004. – 452 p.
15. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика / Ф. Уоссермен; пер. с англ. — М. : Мир, 1992. – 184 с.
Uossermen F. Neyrokompyuternaya tekhnika: teoriya i praktika [Neurocomputing equipment: Theory and Practice] / F. Uossermen; per. s angl. – M. : Mir, 1992. – 184 p.
16. Модели управления проектами в нестабильной экономической среде : монография / [С. И. Левицкий, Ю. Г. Лысенко, А. В. Филиппов и др.]; под ред. чл.-корр. НАН Украины, д-ра экон. наук, проф. Ю. Г. Лысенко. – [изд. 2-е, перераб. и доп.]. – Донецк : Юго-Восток, 2009. – 354 с.
Modeli upravleniya proektami v nestabilnoy ekonomicheskoy srede : monografiya [Project management models in an unstable economic environment: monograph] / [S. I. Levitskiy, Yu. G. Lysenko, A. V. Filippov i dr.];

pod red. chl.-korr. NAN Ukrainyi, d-ra ekon. nauk, prof. Yu. G. Lysenko. – [izd. 2-e, pererab. i dop.]. – Donetsk : Yugo-Vostok, 2009. – 354 p.

17. Zadeh L. Fuzzy Sets // Information and Control. – 1965. – № 8. – P. 338–353.

18. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к понятию приближенных решений / Л. А. Заде. – М. : Изд-во «Мир». – 1976. – 169 с.

Zade L. A. *Ponyatie lingvisticheskoy peremennoy i ego primenenie k ponyatiyu priblizhennyih resheniy* [The concept of linguistic variable and its application to the adoption of the approximate solutions] / L.A. Zade. – М. : Izd-vo «Mir». – 1976. – 169 p.

19. Mamdani, E.H. Application of fuzzy algorithms for the control of a simple dynamic plant / E.H. Mamdani // Proc. IEEE 121, 1974. – P. 1585–1588.

20. Sugeno, M. Industrial applications of fuzzy control / M. Sugeno, ed. – North-Holland, Amsterdam, 1985. – 269 p

21. McCulloch W. S., Pitts W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity // Bulletin of Mathematical Biophysics. – 1943. – Vol. 5. – P. 115–133.

22. Turing A. M. Computing Machinery and Intelligence // Mind. – 1950. – October. – Vol. 59. – No. 236. – P. 433–460.

23. Rosenblatt F. The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain // Psychological Review. – 1958. – № 65. – P. 386–407.

24. Аверкин А. Н. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / А. Н. Аверкин, И. З. Батыршин, А. Ф. Блишун, В. Б. Силов, В. Б. Тарасов. Под ред. Д. А. Поспелова. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 312 с.

Averkin A. N. *Nechetkie mnozhestva v modelyah upravleniya i iskusstvennogo intellekta* [Fuzzy sets in management models and artificial intelligence] / A. N. Averkin, I. Z. Batyirshin, A. F. Blishun, V. B. Silov, V. B. Tarasov. Pod red. D. A. Pospelova. – М. : Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1986. – 312 p..

25. Kohonen T. Self-organized formation of topologically correct feature maps // Biological Cybernetics, 1982. - Vol. 43. – P. 59–69.

26. Hopfield J. J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities // Proceedings of National Academy of sciences. – 1982. – April. – Vol. 79. – No. 8. – P. 2554–2558.

27. Broomhead D. Multivariable functional interpolation and adaptive networks / Broomhead D., Lowe D. – Complex Systems. – 1988. – Vol. 2. – P. 321–355.

28. Haykin S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation, second edition. – New Jersey : Prentice-Hall, 1999. – 823 p.

29. Вовк В. М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах : монографія / В. М. Вовк. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 584 с.

Vovk V. M. *Matematichni metody doslidzhennya operatsiy v ekonomiko-virobnichikh sistemakh* : monografiya [Mathematical methods of operations research in the economic and production systems: monograph] / V. M. Vovk. – Lviv : LNU Im. Ivana Franka, 2007. – 584 p.