

АНОТАЦІЯ

Бєбєшкє Б.Т. Бєгєтєкєнтурнє їнформєцїєнє системє управлїннє цїфровимимє активимє з їнтєлєктуєлєнєю пїдтримкєю. – Квєлїфїкєцїєнє рєбєтє нє прєвєх рєкєпису.

Дисертєцїє нє здєбуттє нєукєвєгє ступєнє доктор фїлєсєфїї в гєлєзї знєнє «Їнформєцїєнє тєхнєлєгїї» зє спєцїєлєнєстєю 122 «Комп'єутєрнє нєукє». Дєржєвнєй торгєвєлєнє-єкєнємїчнєй унївєрситєт, Кїїв, 2023.

Дисертєцїє є комплексним дослїдженнєм з проблемєтїкї управлїннє цїфровимимє активимє шляхєм удєскєнєлєннє кїбєрнєтїчнїх систем в зєвдєннєх прєгнєзнєї оцїнкї успїшнєстї прєцєдурї їнвєстувєннє з бєкє їнвєстєрїв; оцїнкї рїзїкїв тє склєдєннє прєгнєзу курсїв цїфровїх активїв нє оснєвї їнтєлєктуєлєнєгє пїдхєду шляхєм сїнєргєтїчнєгє пєєднєннє тєорїї їгєр, нєчїткєї лєгїкї, є тєкєж нєйроннїх мєрєж, щє дєзвєлєє єнєлїзуєвєтї трєндї нє торгєвїх мєйдєнчїкєх цїфровїх активїв тє є корїснїм дєлє зєпєбїгєннє сїтуєцїї курсєвєї нєстєбїлєнєстї нє рїнкє їнвєстїцїї у цїфровї активї в умєвєх нєчїткєї їнформєцїї.

Їнформєцїєнєю бєзєю дослїдженнє стєлє нормєтївнє дєкємєнтєцїє, нєукєвї прєцїє прєвїднїх нєукєвцїв ї прєктїкїв, єк вїтчїзнєєнїх, тєк ї зєрєбїжнїх, є тєкєж ємпїрїчнї рєзулєтєтї влєснїх дослїдженє.

Тєорєтїчнєю оснєвєю рєбєтї є фєндємєнтєлєнє тє прїкєлєднї рєбєтї вїтчїзнєєнїх дослїднїкїв Гєлєушкї Є. О., Глєдкїх Д. М., Кєсєвськєгє І. О., Мїнцє О. Ю., Мєскєлєвє А., Пєкєнє О. Д., Пєпєвє Є., Прїмєсткє О. О., Рєсклєдкї А.А., Сєслєвськєгє В. Г., Фєдєрєвє Ю. В., Нєзєркєвїч М.А., Кєсєткїнє Д.Ю. тє їн., тє зєкєрдєннїх нєукєвцїв Alonso-Monsalve A. L., Surez-Cetrulo A.W., Huang K.K., Lai Y., Nakamori S., Wang L., Yu C. J., Neely D. E., Rapach J. Tu, G. Zhou T., Zoumprekas. тє їн. з пїтєнє управлїннє цїфровимимє активимє, впрєвєдженнє їнтєлєктуєлєнїх кїбєрнєтїчнїх систем в зєвдєннєх прєгнєзнєї оцїнкї успїшнєстї прєцєдурї їнвєстувєннє

у цифрові активи, оцінки ризиків та складання прогнозу курсів цифрових активів на основі теорії ігор, теорії нечітких множин, нейронних мереж.

Метою дисертаційної роботи є розвиток моделей, методів та інформаційних технологій, які використовуються в завданнях управління цифровими активами за допомогою інформаційних систем з інтелектуальною підтримкою.

Об'єктом дослідження є процеси управління цифровими активами.

Предметом дослідження є методи та моделі управління цифровими активами на основі інтелектуального підходу шляхом синергетичного поєднання теорії ігор, нечіткої логіки та штучних нейронних мереж.

Наукова новизна отриманих результатів. У дисертаційній роботі отримані наступні наукові результати:

вперше

розроблено математичну модель для прогнозної оцінки успішності процедури інвестування у цифрові активи, яка ґрунтується на розв'язанні білінійної гри якості в нечіткій постановці, що дозволяє досліджувати ситуації, які призводять до нестабільності відносин фінансових ресурсів гравців на ринку цифрових активів;

побудовано контекстну модель багатоконтурної інформаційної системи управління цифровими активами з інтелектуальною підтримкою, яка являє собою ієрархічне представлення архітектури системи і дозволяє ідентифікувати та усунути проблеми функціонування системи протягом її життєвого циклу.

удосконалено

комбінований метод оцінки ризиків та прогнозування курсів цифрових активів на основі інтелектуального підходу шляхом синергетичного поєднання теорії ігор, нечіткої логіки та нейромережевого підходу, який, на відміну від існуючих методів, містить модель прогнозної

оцінки успішності процедури інвестування, що дозволяє оптимізувати процеси прийняття рішень щодо ситуації на ринку цифрових активів;

стратегію управління цифровими активами, яка, на відміну від існуючих підходів, являє собою багатоконтурну інформаційну систему управління з інтелектуальною підтримкою, створену як комплекс алгоритмів аналізу інформації про різні аспекти торгівлі цифровими активами для прогнозування коливання курсів та формування рекомендацій з управління цифровими активами;

модель торгової сесії на ринку цифрових активів з нечіткою інформацією про фінансові ресурси гравців, яка на відміну від наявних підходів, побудована у формі білінійної багатокрокової гри якості з кількома нечіткими термінальними поверхнями як основи для програмної реалізації нейронної мережі, що дозволяє в умовах нечіткої інформації аналізувати тренди на торгових майданчиках цифрових активів та запобігти ситуаціям курсової нестабільності на ринку інвестицій.

набули подальшого розвитку

визначення інформаційної системи у сфері управління цифровими активами, які, на відміну від існуючих, підкреслюють наявність багатьох шляхів зворотного зв'язку в системі, створюючи динамічний та ітеративний процес потоку інформації, що дало можливість запропонувати авторський підхід до визначення поняття багатоконтурної інформаційної системи управління цифровими активами;

підходи до формування нейронної мережі LSTM-Bitcoin-GoogleTrends-Prediction, в якій, на відміну від класичного підходу, здійснено розширення навчальної вибірки за рахунок результатів, отриманих у процесі розв'язання багатокрокових білінійних ігор якості з декількома термінальними поверхнями, що дозволяє оптимізувати процеси прийняття рішень на ринку цифрових активів.

Практична значимість наукових результатів.

Практичне значення контекстної моделі багатоконтурної інформаційної системи управління цифровими активами з інтелектуальною підтримкою полягає у визначенні структурованих процесів забезпечення функціонування, стійкості та цілісності системи.

Знайдене рішення може бути використано при реалізації програмного забезпечення для аналізу трендів на торгових платформах цифрових активів.

Результати дослідження можуть бути корисними для запобігання ситуацій нестабільності обмінного курсу та прогнозування ситуації на торгових майданчиках, які торгують цифровими активами.

Розроблена стратегія управління багатоконтурною інформаційною системою управління цифровими активами з інтелектуальною підтримкою може бути застосована для аналізу інформації про різні аспекти торгівлі цифровими активами та для подальшого прогнозування коливання їх курсів та формування рекомендацій з управління цифровими активами.

Запропонований комбінований метод оцінки ризиків втрати фінансових ресурсів гравцями та прогнозування курсів цифрових активів на основі застосування теорії ігор, нечіткої логіки та апарату нейронних мереж, на 7-12% поліпшує якість прогнозованої оцінки успішності процедури інвестування в цифрові активи, що дозволяє оптимізувати процеси прийняття рішень щодо оцінки ринку цифрових активів.

Результати моделювання багатоконтурної інформаційної системи управління цифровими активами з інтелектуальною підтримкою апробовані і впроваджені в наступних продуктових компаніях: ТОВ «САППОРТІОРАПП», ТОВ «ІНТЕРНЕТ ІНВЕСТИЦІЙНА ГРУПА».

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Державного торговельно-економічного університету. НДР № 0122U001549 «Моделювання інтелектуальних систем управління діяльністю підприємств», (довідка від 29.08.2023 №1454/24), виконавцем

якої є здобувач, а її результати включають наукові дослідження зазначеної теми.

Результати дисертаційного дослідження використано у навчальному процесі Державного торговельно-економічного університету.

Ключові слова: цифрові активи, управління, інформаційна система, інтелектуальна підтримка, нейронна мережа, теорія ігор, нечітка логіка, ризики, прогнозування, технологія блокчейн, стратегія, алгоритм, моделі.

SUMMARY

Bebeshko B.T. Multi-circuit information management system for digital assets with intellectual support. - Qualification work in the form of a manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the field of "Information Technology" by specialty 122 "Computer Science". State University of Trade and Economics, Kyiv, 2023.

Doctoral thesis is a comprehensive study of the issue of managing digital assets by improving cybernetic systems in tasks related to the predictive assessment of the success of investment procedures by investors; risk assessment and forecasting of digital asset rates based on an intellectual approach by synergistically combining game theory, fuzzy logic, and neural networks. This approach allows for analyzing trends in digital asset trading platforms and is useful for preventing situations of exchange rate instability in the digital asset investment market under conditions of vague information.

The information base of the study was made up of regulatory documentation, scientific works of leading scientists and practitioners, both domestic and foreign, as well as empirical results of own research.

The theoretical basis of the work is the fundamental and applied works of domestic researchers Galushka Ye. O., Gladkikh D. M., Kosovsky I. O., Minca O. Yu., Moskalova A., Pakon O. D., Popov E., Prymostka O. O., Roskladka A.A., Soslovsky V. H., Fedorov Yu. V., Nazarkevich M.A., Kasatkin D.Yu., and others, and foreign scientists Alonso-Monsalve A. L., Suárez-Cetrulo A.W., Huang K.K., Lai Y., Nakamori S., Wang L., Yu C. J., Neely D. E., Rapach J. Tu, G. Zhou T., Zoumpikas. and others on the issues of digital asset management, the introduction of intelligent cybernetic systems in the tasks of predictive assessment of the success of investing in digital assets, risk assessment and forecasting of digital asset rates based on game theory, fuzzy set theory, neural networks.

The purpose of doctoral thesis is to develop models, methods, and information technologies used in tasks of managing digital assets using information systems with intellectual support.

The object of study is the processes of managing digital assets.

The subject of the study is methods and models for managing digital assets based on an intellectual approach by synergistically combining game theory, fuzzy logic, and artificial neural networks.

The scientific novelty of the obtained results. In the given doctoral thesis, the following scientific results have been achieved:

For the first time:

- A mathematical model has been developed for the predictive assessment of the success of digital asset investment procedures. This model is based on solving a bilinear quality game in a fuzzy setting, allowing for the exploration of situations that lead to instability in the financial relations of market players in the digital asset market.

- A contextual model of a multi-loop information system for managing digital assets with intelligent support has been constructed. This model represents a hierarchical depiction of the system architecture and enables the identification and resolution of system functionality issues throughout its lifecycle.

Improved:

- An enhanced combined method for assessing risks and forecasting digital asset rates has been introduced. This method leverages an intellectual approach through the synergistic combination of game theory, fuzzy logic, and a neural network approach. Unlike existing methods, this includes a predictive model for assessing the success of the investment procedure, thereby optimizing decision-making processes regarding the digital asset market situation.

- A digital asset management strategy has been established, distinguished from existing approaches. This strategy is a multi-loop information management system with intelligent support, created as a set of algorithms for analyzing

information on various trading aspects of digital assets. This is for predicting price fluctuations and forming digital asset management recommendations.

- A trading session model on the digital asset market with fuzzy information about the financial resources of the players has been constructed. Unlike existing approaches, this is built in the form of a multi-step bilinear quality game with multiple fuzzy terminal surfaces as a foundation for the neural network software implementation. This allows for trend analysis on digital asset trading platforms under fuzzy information conditions, thus preventing situations of exchange rate instability in the investment market.

Further development has been achieved in:

- Defining the information system in the sphere of digital asset management, which, unlike existing ones, emphasizes the presence of multiple feedback mechanisms in the system. This creates a dynamic and iterative information flow process, allowing for the introduction of an original approach to the concept of a multi-loop information system for managing digital assets.

- Approaches to forming the LSTM-Bitcoin-GoogleTrends-Prediction neural network, in which, contrary to the classical approach, the training sample has been expanded due to results obtained in solving multi-step bilinear quality games with multiple terminal surfaces. This optimization facilitates decision-making processes in the digital asset market.

Practical significance of the scientific results. The practical importance of the contextual model of a multi-loop information system for managing digital assets with intellectual support lies in identifying structured processes to ensure its functionality, resilience, and integrity. The discovered solution can be employed in the implementation of software for trend analysis on digital asset trading platforms.

Research results can be beneficial in preventing situations of exchange rate instability and forecasting situations on trading venues that trade digital assets. The devised multi-loop digital asset management strategy with intellectual

support can be applied for analyzing information on various trading aspects of digital assets and for subsequent prediction of their price fluctuations, as well as forming management recommendations for digital assets.

The proposed combined method for risk assessment of financial resource losses by players and forecasting digital asset rates, which employs game theory, fuzzy logic, and neural network mechanisms, improves the quality of predictive evaluation of digital asset investment success by 7-12%. This enhancement allows for the optimization of decision-making processes concerning the digital asset market assessment.

Practical significance of the scientific results. The practical importance of the contextual model of a multi-loop information system for managing digital assets with intellectual support lies in identifying structured processes to ensure its functionality, resilience, and integrity. The discovered solution can be employed in the implementation of software for trend analysis on digital asset trading platforms.

Research results can be beneficial in preventing situations of exchange rate instability and forecasting situations on trading venues that trade digital assets. The devised multi-loop digital asset management strategy with intellectual support can be applied for analyzing information on various trading aspects of digital assets and for subsequent prediction of their price fluctuations, as well as forming management recommendations for digital assets.

The proposed combined method for risk assessment of financial resource losses by players and forecasting digital asset rates, which employs game theory, fuzzy logic, and neural network mechanisms, improves the quality of predictive evaluation of digital asset investment success by 7-12%. This enhancement allows for the optimization of decision-making processes concerning the digital asset market assessment.

Keywords: digital assets, management, information system, intellectual support, neural network, game theory, fuzzy logic, risks, forecasting, blockchain technology, strategy, algorithm, models.