

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003609

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-07-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Перцев Юрій Олексійович

2. Yurii O. Pertsev

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-6244-3768

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки і технології

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Комп'ютерні науки

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 00000000

Місцезнаходження: -----, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14650

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.54.06, 20.54.07

Тема дисертації:

1. Методи прогнозування часових рядів у генеративному моделюванні з нечіткою адаптацією параметрів
2. Time series forecasting methods in generative modeling with fuzzy parameter adaptation

Реферат:

1. Перцев Ю. О. Методи прогнозування часових рядів у генеративному моделюванні з нечіткою адаптацією параметрів. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки (галузь знань 12 – Інформаційні технології). – Український державний університет науки і технологій, Дніпро, 2026. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної задачі підвищення точності та стабільності прогнозування нестационарних часових рядів. В умовах зростаючої складності фінансових ринків класичні статистичні методи (ARIMA, SARIMA) та дискримінативні нейромережеві підходи (RNN, LSTM) демонструють системні обмеження: фіксовані параметри моделей не адаптуються до динамічних змін ринкових режимів, а відсутність механізмів інтеграції якісної інформації унеможливорює врахування новинного фону та ринкового настрою при формуванні прогнозів. Метою роботи є підвищення точності прогнозування часових рядів засобами генеративно-змагальних нейронних мереж з нечіткою адаптацією параметрів. Для досягнення поставленої мети виконано наступні завдання: проведено системний аналіз сучасних методів прогнозування нестационарних часових рядів, побудовано нечіткий

модуль логічного виведення для адаптивного визначення параметра вікна прогнозування, спроектовано гібридну нейромережеву генеративну модель TimeGAN-FL з підсистемою інтеграції ринкового настрою, розроблено алгоритм навчання запропонованої архітектури та проведено її валідацію. У першому розділі здійснено систематичний огляд та порівняльний аналіз методів прогнозування нестационарних часових рядів – від класичних статистичних моделей ARIMA та SARIMA до дискримінативних нейромережевих архітектур (RNN, LSTM) та генеративно-змагальних мереж (GAN, TimeGAN). Проаналізовано методи адаптивного управління параметрами моделей та підходи до інтеграції ринкового настрою через трансформерні моделі (FinBERT). Виявлено три фундаментальні обмеження існуючих GAN-архітектур: використання фіксованої довжини вікна спостереження без адаптації до поточного ринкового режиму, відсутність механізмів інтеграції якісної інформації та детермінований підбір гіперпараметрів. Другий розділ містить повний математичний апарат нечіткого модуля μ для адаптивного визначення параметра вікна спостереження. Введено вектор ринкових індикаторів, що включає реалізовану волатильність, нормований напрямок тренду, нормований обсяг торгів та волатильність настрою. Побудовано систему сигмоїдних функцій належності, сформовано базу з вісімнадцяти правил системи Мамдані та реалізовано алгоритм виведення з дефазифікацією методом центроїда. Верифікація на реальних даних підтвердила коректність модуля: середня абсолютна похибка визначення вікна становить 1,10 кроки, збіг з незалежною класифікацією ринкових режимів – 86%. Третій розділ описує повну архітектуру TimeGAN-FL, що інтегрує нечіткий модуль μ та настроєвий модуль S на основі FinBERT у модифікований TimeGAN через три формально специфіковані інтерфейси. Розроблено чотирирівневий конвеєр обробки якісної інформації: пакетний інференс FinBERT μ щоденний індекс тональності μ волатильність настрою μ настроєвий вектор з механізмом адаптивної уваги. Модифіковано вхідний вектор генератора через конкатенацію цінкових та настроєвих ознак. Введено авторську складову функції втрат $L_{\text{sentiment}}$, де коефіцієнт зв'язку визначається аналітично з навчальних даних. Описано п'ятифазний алгоритм навчання з косинусним спаданням навчальної швидкості та механізмом дострокового зупинення. У четвертому розділі проведено повне емпіричне дослідження ефективності архітектури TimeGAN-FL у порівнянні з п'ятьма базовими моделями (ARIMA, LSTM, TimeGAN, TimeGAN-S, TimeGAN-F) на п'яти фінансових активах (AAPL, GOOGL, META, TSLA, S&P 500) за горизонтом 2019–2025 (1760 торгових днів). Нечіткий модуль μ є найефективнішим авторським компонентом: TimeGAN-F забезпечує середнє покращення середньої абсолютної похибки на 40,5% відносно базового TimeGAN з найкращими результатами для TSLA (+49,4%) та S&P 500 (+54,2%). Нastroєвий модуль підвищує точність визначення напрямку цінового руху у дні з вираженим настроєм до 68,3% проти 57,1% для базового TimeGAN. Усі варіанти GAN демонструють рівень значущості критерію Колмогорова-Смирнова $p \in [0,70; 1,00]$, підтверджуючи здатність відтворювати статистичні властивості реальних часових рядів. Практична придатність підтверджена: час навчання 30–35 хв на актив, час щоденного застосування менше 1 секунди. Ключові слова: часові ряди, машинне навчання, нейронні мережі, нечітка логіка, генеративно-змагальні мережі, RNN, великі мовні моделі (LLM), точність прогнозування, модель прогнозування, тексти природною мовою, класифікація текстів, BERT, моделювання, програмне забезпечення, інформаційні технології.

2. Pertsev Y. O. Time Series Forecasting Methods in Generative Modeling with Fuzzy Parameter Adaptation. Dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in specialty 122 “Computer Science” (12 – Information technology). – Ukrainian State University of Science and Technology, Dnipro, 2026. The dissertation addresses the relevant scientific and applied problem of improving the accuracy and stability of forecasting non-stationary time series. Under conditions of growing complexity in financial markets, classical statistical methods (ARIMA, SARIMA) and discriminative neural network approaches (RNN, LSTM) demonstrate systematic limitations: fixed model parameters fail to adapt to dynamic changes in market regimes, and the absence of mechanisms for integrating qualitative information prevents the consideration of news background and market sentiment when generating forecasts. The objective of the research is to improve the accuracy of time series forecasting using generative adversarial neural networks with fuzzy parameter adaptation. To achieve this goal, the following tasks were completed: a systematic analysis of modern forecasting methods for non-stationary time series was conducted, a fuzzy inference module for adaptive determination of the forecasting window parameter was constructed, a hybrid

neural network generative model TimeGAN-FL with a market sentiment integration subsystem was designed, a training algorithm for the proposed architecture was developed and validated. The first chapter presents a systematic review and comparative analysis of forecasting methods for non-stationary time series – from classical statistical models (ARIMA, SARIMA) to discriminative neural network architectures (RNN, LSTM) and generative adversarial networks (GAN, TimeGAN). Methods for adaptive parameter control and approaches to integrating market sentiment through transformer models (FinBERT) are analyzed. Three fundamental limitations of existing GAN architectures are identified: fixed observation window length without adaptation to the current market regime, absence of qualitative information integration mechanisms, and deterministic hyperparameter selection. The second chapter presents the complete mathematical apparatus of the fuzzy module Π for adaptive determination of the observation window parameter. A vector of market indicators is introduced, comprising realized volatility, normalized trend direction, normalized trading volume, and sentiment volatility. A system of sigmoid membership functions is constructed, a base of eighteens rules for the Mamdani system is formed, and a centroid-based defuzzification inference algorithm is implemented. Verification on real data confirmed the correctness of the module: the mean absolute error of window determination is 1,10 steps, agreement with independent market regime classification is 86%. The third chapter describes the complete TimeGAN-FL architecture, integrating the fuzzy module Π and the FinBERT-based sentiment module S into the modified TimeGAN through three formally specified interfaces. A four-level qualitative information processing pipeline is developed: FinBERT batch inference Π daily sentiment index Π sentiment volatility Π sentiment vector with an adaptive attention mechanism. The generator input vector is extended to through concatenation of price and sentiment features. An authorial loss function component $L_{\text{sentiment}}$ is introduced, where the coupling coefficient is determined analytically from training data. A five-phase training algorithm with cosine learning rate decay and early stopping is described. The fourth chapter presents a complete empirical study of the TimeGAN-FL architecture compared to five baseline models (ARIMA, LSTM, TimeGAN, TimeGAN-S, TimeGAN-F) on five financial assets (AAPL, GOOGL, META, TSLA, S&P 500) over the period 2019–2025 (1760 trading days). The fuzzy module Π is the most effective authorial component: TimeGAN-F achieves an average MAE improvement of 40,5% over the baseline TimeGAN, with the best results for TSLA (+49,4%) and S&P 500 (+54,2%). The sentiment module improves directional accuracy on days with pronounced sentiment to 68,3% versus 57,1% for baseline TimeGAN. All GAN variants demonstrate Kolmogorov–Smirnov test significance levels $p \in [0,70; 1,00]$, confirming their ability to reproduce statistical properties of real time series. Practical applicability is confirmed: training time of 30–35 min per asset, daily inference time under 1 second. Keywords: time series, machine learning, neural networks, fuzzy logic, generative adversarial networks, RNN, large language models (LLM), forecasting accuracy, forecasting model, natural language texts, text classification, BERT, modeling, software, information technologies.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0124U004593

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Інтеграція генеративно-змагальних мереж і sentiment-аналізу для прогнозування часових рядів фондового ринку. // Computer Science and Applied Mathematics. – № 2 (2025). – С. 96–106. DOI: 10.26661/2786-6254-2025-2-11
- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Порівняльний аналіз генеративно-змагальних мереж для прогнозування часових рядів фондового ринку. // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2025. – Випуск 4 (153). – С. 220–231. DOI: 10.32782/1995-0519.2025.4.26

- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Аналіз та адаптація генеративно-змагальних мереж до фінансових ринків. // Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. – 2025. – № 2. – С. 122–134. DOI: 10.32782/tnv-tech.2025.2.14
- Перцев, Ю.О., Коротка, Л. І. Порівняльний аналіз традиційних статистичних методів та нейромережевої моделі. // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 1 (156). – Дніпро, 2025. – С. 65–77. DOI: 10.34185/1562-9945-1-156-2025-08
- Перцев Ю. О., Коротка Л. І. Комп'ютерна програма «Розвиток методів прогнозування фінансових часових рядів із застосуванням нейронних мереж» («NeuroFin»). Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 139315 від 05.09.2025.
- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Інтеграція нечіткої логіки в генеративно-змагальну мережу TimeGAN для прогнозування фінансових часових рядів. // Матеріали науково-технічної конференції «Information Technologies in Metallurgy and Machine building (ITMM'2026)». – Дніпро, 2026. – С. 474–479. DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2026.01.085
- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Прогнозування кризових подій на фондовому ринку за допомогою генеративно-змагальних мереж. // Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем» (КМОСС-2025). – Дніпро, 5-7 листопада 2025. – С. 209–211.
- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Глибоке навчання у фінансовому аналізі: застосування LSTM та GAN для прогнозування цін акцій. // Матеріали науково-технічної конференції «Information Technologies in Metallurgy and Machine building (ITMM'2025)». – Дніпро, 2025. – С. 589–593. DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2025.01.106
- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Інноваційний підхід у прогнозуванні часових рядів: від традиційних методів до новаторської моделі TIMESFM. // Матеріали науково-технічної конференції «Information Technologies in Metallurgy and Machine building (ITMM'2024)». – Дніпро, 2024. – С. 434–439. DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2024.01.084
- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Порівняння нейронних мереж RNN та LSTM типу при прогнозуванні цін на фондовому ринку. // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем» (КМОСС-2023). – Дніпро, 1-3 листопада 2023. – С. 124–127.
- Перцев, Ю. О., Коротка, Л. І. Нейромережеве прогнозування цін на фондовому ринку. // Матеріали науково-технічної конференції «Information Technologies in Metallurgy and Machine building (ITMM'2023)». – Дніпро, 2023. – С. 314–317. DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2023.01.085

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів; забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Комп'ютерні програми

Перцев Ю. О., Коротка Л. І. Комп'ютерна програма «Розвиток методів прогнозування фінансових часових рядів із застосуванням нейронних мереж» («NeuroFin»). Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 139315 від 05.09.2025.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коротка Лариса Іванівна
2. Larysa I. Korotka

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0780-7571

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Федоров Євген Євгенович
2. Yevhen Y. Fedorov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3841-7373

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шаповалова Світлана Ігорівна
2. Svitlana I. Shapovalova

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3431-5639

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Шинкаренко Віктор Іванович

2. Viktor I. Shynkarenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8738-7225

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Островська Катерина Юріївна

2. Kateryna Y. Ostrovska

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9375-4121

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Гуда Антон Ігорович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Гуда Антон Ігорович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Перцев Юрій Олексійович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна