УДК 004.89:336.7 DOI https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.2.2.7

Т. А. ВАКАЛЮК
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Житомирська політехніка»
ORCID: 0000-0001-6825-4697

Д. С. АНТОНЮК
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Житомирська політехніка»,
докторант
Інститут цифровізації освіти
Національної академії педагогічних наук України
ORCID: 0000-0001-7496-3553

Л. А. МАРЦЕВА
доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Державний університет «Житомирська політехніка»
ORCID: 0000-0001-5037-6565

Ю. О. ГОДЛЕВСЬКИЙ
аспірант кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Житомирська політехніка»
ORCID: 0000-0003-4094-0788

І. ДОВГАЛЮК
здобувач
Державний університет «Житомирська політехніка»
ORCID: 0009-0003-5842-1502

# ОГЛЯД АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ

*У статті проаналізовано сучасні алгоритми машинного навчання та їх застосування для обробки фінансових даних, прогнозування показників та створення персоналізованих рекомендаційних систем. Досліджено ефективність різних типів алгоритмів, зокрема регресійних моделей, методів класифікації, нейронних мереж та кластеризації для вирішення специфічних фінансових завдань. Особливу увагу приділено моделям глибокого навчання, зокрема рекурентним нейронним мережам (RNN), довго-короткочасній пам'яті (LSTM) та генеративним змагальним мережам (GAN), які демонструють високу ефективність у прогнозуванні фінансових часових рядів. Розглянуто застосування штучного інтелекту в різних секторах фінансової індустрії, зокрема банківському секторі для кредитного скорингу, управлінні інвестиціями, особистих фінансах для бюджетування та корпоративних фінансах для прогнозування результатів діяльності. Проаналізовано потенціал моделей обробки природної мови, зокрема ChatGPT, для аналізу фінансових текстів та створення інтелектуальних фінансових асистентів, здатних надавати персоналізовані рекомендації в режимі природного діалогу. Виявлено ключові виклики впровадження технологій штучного інтелекту у фінансовій сфері, зокрема проблему «чорної скриньки» алгоритмів, забезпечення якості вхідних даних, дотримання регуляторних вимог та кібербезпеку. Запропоновано підходи до подолання цих викликів та окреслено перспективні напрями розвитку алгоритмів машинного навчання для фінансової сфери, включаючи інтеграцію федеративного навчання, розробку пояснюваних моделей штучного інтелекту та створення гібридних систем, що поєднують символьні та нейромережеві підходи. Дослідження демонструє, що впровадження технологій штучного інтелекту у фінансовий сектор має значний потенціал для революційних змін бізнес-процесів, підвищення ефективності аналізу даних та покращення якості обслуговування клієнтів.*

***Ключові слова:*** *машинне навчання, штучний інтелект, фінансові дані, прогнозування, нейронні мережі, глибоке навчання, рекомендаційні системи, ChatGPT, обробка природної мови, LSTM.*

T. A. VAKALIUK
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Software Engineering Department
Zhytomyr Polytechnic State University
ORCID: 0000-0001-6825-4697

D. S. ANTONIUK
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Software Engineering Departmentf
Zhytomyr Polytechnic State University,
Doctoral Student
Institute of Digitalisation of Education
of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine
ORCID: 0000-0001-7496-3553

L. A. MARTSEVA
Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Professor at the Department of Computer Engineering and Cyber Security
Zhytomyr Polytechnic State University
ORCID: 0000-0001-5037-6565

YU. O. HODLEVSKYI
Postgraduate Student at the Software Engineering Department
Zhytomyr Polytechnic State University
ORCID: 0000-0003-4094-0788

I. DOVGALIUK
Student
Zhytomyr Polytechnic State University
ORCID: 0009-0003-5842-1502

# REVIEW OF MACHINE LEARNING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS FOR FINANCIAL DATA ANALYSIS AND PROCESSING

*The article analyses modern machine learning algorithms and their application for financial data processing, forecasting indicators and creating personalised recommendation systems. The effectiveness of various types of algorithms, in particular regression models, classification methods, neural networks and clustering, for solving specific financial tasks is investigated. Particular attention is paid to deep learning models, in particular recurrent neural networks (RNN), long short-term memory (LSTM) and generative adversarial networks (GAN), which demonstrate high efficiency in forecasting financial time series. The application of artificial intelligence in various sectors of the financial industry is considered, in particular in the banking sector for credit scoring, investment management, personal finance for budgeting, and corporate finance for forecasting performance. The potential of natural language processing models, in particular ChatGPT, for analysing financial texts and creating intelligent financial assistants capable of providing personalised recommendations in a natural dialogue mode is analysed. The key challenges of implementing artificial intelligence technologies in the financial sector are identified, including the 'black box' problem of algorithms, ensuring the quality of input data, compliance with regulatory requirements, and cybersecurity. Approaches to overcoming these challenges have been proposed and promising directions for the development of machine learning algorithms for the financial sector have been outlined, including the integration of federated learning, the development of explainable artificial intelligence models, and the creation of hybrid systems that combine symbolic and neural network approaches. The study demonstrates that the introduction of artificial intelligence technologies in the financial sector has significant potential for revolutionary changes in business processes, improving data analysis efficiency, and enhancing customer service quality.*

***Key words:*** *machine learning, artificial intelligence, financial data, forecasting, neural networks, deep learning, recommendation systems, ChatGPT, natural language processing, LSTM.*

## Постановка проблеми

В умовах стрімкого розвитку технологій та експоненційного зростання обсягів фінансових даних, особливо у сфері персональних фінансів, використання алгоритмів машинного навчання (ML) стає все більш актуальним для автоматизації аналізу та генерації рекомендацій. Сучасна фінансова екосистема характеризується високою волатильністю ринків, складністю взаємозв'язків між різноманітними економічними факторами та необхідністю приймати оперативні рішення на основі великих масивів даних.

Традиційні методи аналізу часто не здатні ефективно обробляти неструктуровані дані, виявляти неочевидні закономірності та адаптуватися до змін ринкових умов у режимі реального часу. Це створює нагальну потребу в розробці та впровадженні інтелектуальних систем, які б могли не лише аналізувати історичні фінансові дані, але й генерувати прогнози з високою точністю та надавати персоналізовані рекомендації.

Особливо гостро ця проблема постає в контексті персональних фінансів, де користувачі потребують зрозумілих порад щодо оптимізації витрат, формування інвестиційних стратегій та досягнення фінансових цілей. Відсутність автоматизованих систем, які б аналізували індивідуальні фінансові паттерни та надавали персоналізовані рекомендації, змушує споживачів покладатися на загальні фінансові поради, що часто не враховують їх унікальну ситуацію.

Крім того, існує значний розрив між теоретичними розробками в галузі машинного навчання та їх практичним застосуванням у фінансовій сфері. Це пов'язано з комплексом проблем, таких як забезпечення конфіденційності даних, інтерпретація результатів роботи «чорних скриньок» алгоритмів глибокого навчання, забезпечення регуляторного відповідності та необхідність інтеграції з існуючими фінансовими системами.

Таким чином, виникає необхідність систематизації та аналізу наявних алгоритмів машинного навчання для обробки фінансових даних, оцінки їх ефективності в контексті прогнозування фінансових показників.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Дослідження алгоритмів машинного навчання та їх застосування у фінансовій сфері активно розвивається протягом останніх років, що підтверджується значною кількістю публікацій з цієї тематики. Зокрема, інтерес до використання штучного інтелекту для аналізу та прогнозування фінансових даних значно зріс із появою нових технологій обробки природної мови та глибокого навчання.

Основні принципи та типи машинного навчання, які можуть бути застосовані до фінансових даних, детально описані в матеріалах DataCamp [4], де представлено загальний огляд методів класифікації, регресії та кластеризації. Ці базові алгоритми становлять фундамент для більш складних фінансових аналітичних систем.

Важливим напрямом досліджень є обробка природної мови (NLP), яка дозволяє аналізувати текстові дані та новини для прогнозування фінансових показників. Як зазначається в дослідженні IBM [5], NLP відіграє ключову роль у аналізі настроїв ринку та виявленні трендів через опрацювання текстової інформації.

Глибоке навчання, як підрозділ машинного навчання, описане в матеріалах GeeksforGeeks [6], має особливе значення для прогнозування фінансових показників завдяки здатності виявляти складні нелінійні залежності в даних.

У [2] досліджують використання штучного інтелекту у сфері фінансових послуг, виділяючи основні напрямки застосування ШІ та його вплив на трансформацію фінансового сектору.

Питання практичного застосування ШІ у фінансовій галузі детально розглядається в матеріалах Google Cloud [8], де описуються конкретні кейси використання штучного інтелекту для автоматизації фінансових процесів, управління ризиками та виявлення шахрайства.

Deloitte [9] і Builtin [10] представляють комплексні огляди трансформації фінансової індустрії під впливом штучного інтелекту, наводячи численні приклади успішного впровадження ШІ у банківській справі, страхуванні та інвестиційному менеджменті.

Регуляторні аспекти використання ШІ у фінансовій сфері висвітлюються в дослідженні, представленому в джерелі [11], де аналізуються виклики та можливості, пов'язані з регулюванням технологій ШІ, а також майбутні тренди в цій галузі.

Особливу увагу дослідники приділяють персоналізованим фінансовим рекомендаціям на основі ШІ. У дослідженні [12] розглядається потенціал використання штучного інтелекту як персонального фінансового консультанта, що здатен надавати індивідуальні поради на основі аналізу фінансової поведінки користувача.

Шуригін К.А. та Зіноватна С.Л. [13] аналізують рекомендаційні системи для прийняття фінансових рішень з використанням штучного інтелекту, демонструючи, як алгоритми ШІ можуть допомагати користувачам оптимізувати свої фінансові стратегії.

Котлярова Ю. [14] досліджує методи, моделі та алгоритми персоналізації для розробки рекомендаційних систем, що має безпосереднє застосування до створення фінансових рекомендаційних сервісів, здатних адаптуватися до індивідуальних потреб користувачів.

Основні технічні аспекти розробки та інтеграції ШІ-систем розглядаються в документації OpenAI [1] та матеріалах Educative [3], де представлені практичні підходи до імплементації API ChatGPT та інших інструментів штучного інтелекту в фінансові сервіси.

**Формулювання мети дослідження**

Метою цього дослідження є систематизація та аналіз сучасних алгоритмів і технологій машинного навчання, які застосовуються для обробки фінансових даних.

**Викладення основного матеріалу дослідження**

Алгоритми машинного навчання є потужним інструментом для аналізу великих обсягів фінансових даних, таких як операції користувачів, їх витрати, доходи, заощадження та інвестиції. Використання алгоритмів

машинного навчання дозволяє виявляти тренди, залежності та аномалії в цих даних, що дає змогу створювати персоналізовані рекомендації для користувачів.

Одним із ключових підходів у машинному навчанні є регресія. Алгоритми регресії, зокрема лінійна та логістична регресія, широко застосовуються для прогнозування фінансових показників, таких як ціна акцій, доходи користувачів або рівень заощаджень на основі історичних даних.

Класифікація є ще одним важливим напрямом, який дозволяє категоризувати фінансові дані. Fналізуючи поведінку користувачів, можна класифікувати операції як «нормальні» або «підозрілі». Це особливо ефективно для виявлення можливого шахрайства.

Алгоритми кластеризації, зокрема методи k-середніх або ієрархічної кластеризації, допомагають групувати користувачів за схожістю їх фінансових звичок. Такий підхід є корисним для створення персоналізованих пропозицій або формування профілів користувачів на основі їх фінансової активності.

Нарешті, алгоритми рекомендаторів є важливою складовою фінансових технологій. Вони використовуються для аналізу фінансових даних користувачів та пропонування інвестиційних можливостей, стратегій заощаджень або рекомендацій щодо оптимізації витрат, що робить фінансові сервіси більш зручними та ефективними.

Прогнозування фінансових показників є однією з ключових задач у сфері фінансового менеджменту та аналізу. Завдяки сучасним технологіям штучного інтелекту (AI) цей процес стає значно ефективнішим, точнішим і більш автоматизованим. Використання AI дозволяє аналізувати великі масиви даних, враховувати складні взаємозв'язки між змінними та будувати прогностичні моделі, які адаптуються до змін зовнішнього середовища в реальному часі.

Основні підходи до прогнозування за допомогою AI базуються на алгоритмах машинного навчання (Machine Learning, ML), глибокого навчання (Deep Learning) та аналізу великих даних (Big Data Analytics). Методи прогнозування, застосовувані у фінансовій сфері, включають різноманітні алгоритми, які допомагають точно оцінити майбутні фінансові показники.

Регресійні алгоритми використовуються для прогнозування кількісних показників, таких як дохід, обсяг продажів чи вартість акцій. У фінансовій сфері найбільш популярними є кілька типів моделей. Лінійна регресія (Linear Regression) застосовується для базових прогнозів і є одним із найпростіших методів аналізу. Регресія на основі дерев рішень (Decision Tree Regression) ефективно обробляє дані зі складними нелінійними взаємозв'язками, що робить її корисною у випадках, коли взаємозалежність між показниками не є очевидною. Ще однією потужною моделлю є регресія на основі градієнтного бустингу (Gradient Boosting Regression), яка забезпечує високу точність прогнозів завдяки оптимізації моделі через послідовне навчання.

Нейронні мережі вважаються одним із найефективніших інструментів для прогнозування складних фінансових показників. Зокрема, вони використовуються для прогнозування динаміки цін акцій. Рекурентні нейронні мережі (RNN) і довго-короткочасна пам'ять (LSTM) спеціалізуються на аналізі часових рядів, що дозволяє будувати точні прогнози на основі історичних даних. У сфері аналізу ризиків глибокі нейронні мережі демонструють високу ефективність, моделюючи складні взаємозв'язки між різними факторами ризику, що є важливим для страхових компаній і управління портфелями активів.

Крім того, нейронні мережі активно застосовуються для аналізу настроїв ринку. Використання технологій обробки природної мови (NLP) разом із нейронними мережами дозволяє аналізувати великі обсяги текстових даних, таких як новини чи дописи в соціальних мережах, для визначення ринкових тенденцій та можливих змін у поведінці інвесторів.

Генеративно-змагальні мережі (GAN) або варіаційні автокодери (VAE) використовуються для моделювання складних фінансових сценаріїв. Вони дозволяють створювати симуляції можливих варіантів розвитку подій, наприклад, у прогнозуванні доходів чи витрат компанії за різних ринкових умов.

Методи на основі ансамблевого навчання використовують алгоритми, такі як Random Forest чи XGBoost, які поєднують декілька моделей для отримання узагальненого прогнозу. Це підвищує точність і стабільність прогнозів, особливо в умовах високої волатильності фінансових ринків.

Штучний інтелект знаходить широке застосування у прогнозуванні фінансових показників у різних секторах завдяки своїй здатності аналізувати великі обсяги даних, враховувати різноманітні фактори та будувати високоточні прогностичні моделі. У банківському секторі AI використовується для оцінки кредитоспроможності клієнтів через створення кредитного скорингу, що дозволяє передбачити ймовірність дефолту на основі історії платежів, доходів, витрат та інших фінансових характеристик. Крім того, банки активно застосовують AI для прогнозування прибутковості своїх продуктів, таких як депозити, кредити чи страхові поліси, що допомагає визначати найефективніші стратегії для залучення клієнтів та управління фінансами.

У сфері управління інвестиціями AI забезпечує можливість формування оптимальних інвестиційних портфелів шляхом аналізу ризиків та прогнозування прибутковості різних активів. Інвестиційні компанії також активно впроваджують алгоритми AI для автоматизованої торгівлі на фінансових ринках, що дозволяє реагувати на зміни ринкових умов у реальному часі та мінімізувати людські помилки.

У додатках для управління особистими фінансами (PFM) AI використовується для аналізу фінансових звичок користувачів, прогнозування майбутніх витрат і доходів, а також для створення персоналізованих рекомендацій

із бюджетування та економії коштів. Такі інструменти допомагають користувачам краще розуміти свої фінансові можливості, оптимізувати витрати та уникати надмірних боргів.

У корпоративному секторі AI відіграє важливу роль у прогнозуванні фінансових результатів компаній, допомагаючи передбачати майбутні доходи, витрати та прибуток на основі аналізу історичних даних, ринкових тенденцій та змін у бізнес-середовищі. Алгоритми AI також застосовуються для ідентифікації фінансових ризиків, моделювання можливих сценаріїв розвитку подій та створення стратегій їх мінімізації.

Загалом, впровадження AI у фінансову сферу трансформує підходи до прогнозування, роблячи їх більш точними, адаптивними та персоналізованими. Це дозволяє значно підвищити ефективність управління фінансовими ресурсами як для окремих користувачів, так і для великих організацій.

Штучний інтелект має численні переваги в контексті фінансового прогнозування. Одна з них – це підвищена точність. AI здатний аналізувати величезні обсяги даних, виявляючи складні залежності та закономірності, які залишаються непоміченими при використанні традиційних методів. Це дозволяє створювати більш точні прогнози, що враховують широкий спектр змінних, від ринкових тенденцій до індивідуальної поведінки клієнтів.

Іншою перевагою є висока швидкість обробки даних. Алгоритми AI обробляють інформацію в реальному часі, що є особливо важливим у динамічних умовах фінансового ринку. Це забезпечує оперативну реакцію на зміни ринкової ситуації та дозволяє приймати своєчасні рішення, що може мати значний вплив на ефективність діяльності.

AI також має здатність до адаптації та самонавчання. Моделі AI можуть автоматично коригувати свої прогнози, адаптуючись до змін у ринковому середовищі на основі нових даних. Це особливо корисно в умовах нестабільності, де швидкість і точність аналізу є вирішальними факторами для успішного прогнозування.

І, нарешті, використання AI дозволяє значно заощаджувати ресурси. Впровадження штучного інтелекту в процеси фінансового прогнозування зменшує витрати на аналітику, а також мінімізує залежність від людського фактору, знижуючи ризик помилок, пов'язаних з людським втручанням.

Окрім численних переваг, використання алгоритмів машинного навчання та глибокого навчання для прогнозування фінансових показників супроводжується й певними викликами. Це включає складність налаштування моделей, потребу в обробці великих обсягів даних та ризик переобучення моделей, що може знижувати точність прогнозів. Одним з основних викликів є також забезпечення інтерпретованості результатів, що критично важливо для прийняття обґрунтованих рішень у фінансовій сфері.

Одним з основних викликів впровадження AI є необхідність наявності якісних та структурованих даних. Для того, щоб моделі AI працювали ефективно, потрібні великі обсяги актуальних та добре організованих даних. Коли таких даних немає або вони погано підготовлені, точність прогнозів значно знижується, що негативно позначається на результатах використання технологій AI в фінансових прогнозах. Ще однією проблемою є так звана «чорна скринька» алгоритмів глибокого навчання, які дуже складно інтерпретувати. Це особливо стосується моделей, які активно використовуються для прогнозування в фінансах. Через складність пояснення, як саме алгоритм прийшов до певного рішення, виникає недовіра з боку як користувачів, так і регуляторів. Не менш важливими є питання етики та права, адже алгоритми можуть мати приховану упередженість. Це може статися через недосконалі дані або неправильні налаштування моделей, що призводить до дискримінації або порушення прав клієнтів. Крім того, важливо забезпечити прозорість прийняття рішень, щоб відповідати нормативним вимогам і уникати юридичних проблем. Витрати на впровадження AI також створюють певні перешкоди. Розробка і підтримка ефективних моделей потребує значних фінансових та технічних ресурсів. Це стає проблемою для малих та середніх підприємств, які часто не мають достатніх можливостей для таких великих інвестицій. З огляду на використання AI для обробки чутливих фінансових даних, варто зазначити ризики, пов'язані з кібербезпекою. Викрадення або зловживання конфіденційною інформацією є серйозною загрозою для компаній, які інтегрують AI у свою діяльність. Захист таких даних є критично важливим для забезпечення безпеки і довіри користувачів.

ChatGPT є потужною мовною моделлю, створеною на основі глибокого навчання (Deep Learning). Вона належить до категорії технологій обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) і генерації тексту. Завдяки своїм можливостям ChatGPT також може виконувати функції системи рекомендацій, аналізуючи дані та надаючи індивідуальні поради. Це робить модель універсальним інструментом, здатним працювати з різноманітними завданнями у фінансовій сфері.

Однією з ключових функцій ChatGPT є його здатність виконувати роль NLP-моделі для фінансового аналізу. Модель може аналізувати текстову інформацію, інтерпретуючи запити користувачів і генеруючи персоналізовані рекомендації. Наприклад, користувач може запитати про стан своїх фінансів, попросити поради щодо оптимізації витрат або дізнатися про кращі стратегії заощаджень. ChatGPT здатний працювати з великими обсягами фінансових даних і надавати відповіді, що базуються на їх глибокому аналізі.

Інтеграція ChatGPT у системи рекомендацій є ще однією важливою можливістю моделі. Вона може аналізувати витрати користувачів, порівнюючи їх із середніми показниками в певних категоріях або групах, і пропонувати конкретні рішення для економії коштів або покращення фінансового стану. Наприклад, модель може вказати, в яких сферах користувач витрачає більше, ніж середній показник, і запропонувати оптимізувати ці витрати.

Глибокі нейронні мережі, що лежать в основі ChatGPT, дозволяють їй працювати з великими масивами даних і виявляти складні залежності в текстовій інформації. Завдяки глибокому навчанню модель здатна обробляти складні фінансові дані, розпізнавати патерни в поведінці користувачів і пропонувати рішення, які базуються на цих даних. Наприклад, ChatGPT може ідентифікувати тенденції у витратах користувача або визначити оптимальні інвестиційні стратегії на основі історичних даних.

Таким чином, ChatGPT є не лише інструментом для обробки текстових запитів, а й потужною платформою для фінансового аналізу та створення персоналізованих рекомендацій. Це відкриває широкі можливості для його використання в фінансових технологіях, автоматизації клієнтських сервісів і оптимізації управління фінансами. Використовуючи ChatGPT для аналізу фінансових даних, можна вирішувати низку завдань, що значно спрощують управління фінансами та підвищують ефективність роботи.

Одним із ключових завдань є автоматичне прогнозування фінансових результатів. Модель на основі історичних даних про доходи та витрати користувачів здатна створювати точні прогнози щодо їх фінансового стану на найближчий період. Це дозволяє користувачам приймати обґрунтовані рішення щодо планування бюджету та управління ресурсами. Також ChatGPT може надавати персоналізовані фінансові поради. Завдяки аналізу запитів користувачів, модель пропонує рекомендації з оптимізації витрат, інвестування або збереження фінансів. Ці поради адаптуються до конкретної фінансової ситуації кожного користувача, що робить їх надзвичайно корисними в індивідуальному плануванні.

Ще однією важливою функцією є аналіз фінансових звітів. ChatGPT допомагає користувачам розуміти складні фінансові документи, пояснюючи незрозумілі терміни та роз'яснюючи значення різних показників. Це значно полегшує роботу з фінансовими звітами для нефахівців у цій сфері.

Окрім цього, модель здатна виявляти аномалії та шахрайські дії у фінансових транзакціях. На основі аналізу транзакцій користувачів ChatGPT може ідентифікувати підозрілі або незвичні дії. Це є важливим елементом забезпечення фінансової безпеки, адже дозволяє оперативно реагувати на можливі загрози.

Одним із найбільш значущих аспектів використання ChatGPT є його інтеграція у систему рекомендацій. У цьому контексті модель виступає як потужний інструмент для генерування рекомендацій на основі аналізу фінансових даних. Завдяки здатності обробляти великий обсяг інформації, ChatGPT може використовувати дані про фінансові звички користувача, його доходи та витрати для створення персоналізованих рекомендацій.

Наприклад, ChatGPT може аналізувати регулярні витрати користувача та пропонувати способи оптимізації витрат. Це дозволяє визначати найефективніші стратегії економії коштів без значного впливу на якість життя.

Крім цього, модель здатна генерувати рекомендації щодо інвестиційних стратегій, які найкраще відповідають фінансовому профілю користувача. Це допомагає ухвалювати обґрунтовані рішення щодо управління капіталом і досягнення фінансової стабільності.

Ще однією важливою функцією є допомога у досягненні фінансових цілей. Наприклад, ChatGPT може підказати, як заощадити на покупку будинку, покращити рейтинг кредитної історії чи досягти іншої фінансової мети.

Окрім рекомендацій, ChatGPT забезпечує ефективну комунікацію з користувачем. Він надає інтерфейс, у якому користувач може ставити запитання та отримувати зрозумілі, чіткі та доступні відповіді. Це робить взаємодію з фінансовими даними зручною та продуктивною навіть для нефахівців.

Однією з ключових переваг є персоналізація. ChatGPT здатний враховувати індивідуальні особливості кожного користувача, аналізуючи його фінансові потреби та ситуацію. Завдяки цьому модель надає рекомендації, які максимально відповідають конкретним умовам і цілям користувача.

Ще однією важливою перевагою є можливість взаємодії через інтерфейс. Користувачі можуть ставити текстові запити, не використовуючи складної термінології чи спеціальних команд. Це робить систему зручною та інтуїтивно зрозумілою навіть для тих, хто не має глибоких знань у фінансовій сфері. Окрім того, ChatGPT забезпечує високу швидкість і ефективність роботи. Модель може оперативно обробляти великі обсяги даних і генерувати актуальні фінансові рекомендації. Це дозволяє користувачам отримувати необхідну інформацію та поради в максимально короткі строки, що є особливо важливим у динамічному фінансовому середовищі.

**Висновки**

У результаті проведеного дослідження було проаналізовано основні алгоритми машинного навчання, що застосовуються для обробки фінансових даних, зокрема регресійні моделі, алгоритми класифікації, нейронні мережі та методи кластеризації, які дозволяють ефективно аналізувати великі обсяги даних, визначати фінансові патерни та надавати рекомендації. Встановлено, що для успішного прогнозування фінансових показників особливо ефективними є комбіновані підходи, що поєднують різні типи алгоритмів.

Детально розглянуто застосування штучного інтелекту для прогнозування фінансових результатів та вартості активів. Показано, що алгоритми машинного навчання можуть бути використані для побудови точних моделей прогнозування на основі історичних даних, особливо для завдань оцінки кредитоспроможності, прогнозування цін активів та аналізу фінансових ризиків. При цьому найвищу ефективність демонструють моделі на основі LSTM, GAN, які здатні виявляти складні нелінійні залежності в часових рядах.

Проведене дослідження також виявило перспективні напрями подальшого розвитку алгоритмів машинного навчання для фінансової сфери, зокрема розробку пояснюваних моделей штучного інтелекту, створення гібридних систем, що поєднують символьні та нейромережеві підходи.

**Список використаної літератури**

1. OpenAI developer platform. URL: https://platform.openai.com/docs/overview.
2. Solovii Kh., Horodyska N. Using of artificial intelligence in the field of financial services. III International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students 'Philosophical Dimensions of Technology' (PDT-2022). Pp. 87–89. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39709/2/PDT_2022_Solovii_Kh-Using_of_artificial_intelligence_87-89.pdf
3. How to use ChatGPT API in php. URL: https://www.educative.io/answers/how-to-use-chatgpt-api-in-php
4. What is machine learning? Definition, Types, Tools & More. URL: https://www.datacamp.com/blog/what-is-machine-learning
5. What is NLP (natural language processing)? URL: https://www.ibm.com/think/topics/natural-language-processing
6. Introduction to Deep Learning. URL: https://www.geeksforgeeks.org/introduction-deep-learning/
7. What is computer vision? URL: https://www.ibm.com/think/topics/computer-vision
8. What is artificial intelligence (AI) in finance? URL: https://cloud.google.com/discover/finance-ai
9. How Artificial Intelligence is Transforming the Financial Services Industry. URL: https://www.deloitte.com/ng/en/services/risk-advisory/services/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-financial-services-industry.html
10. 21 Examples of AI in Finance. URL: https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-finance-banking-applications-companies
11. Naqvi, H. A. Artificial Intelligence in Finance: Challenges, Opportunities and Regulatory Developments. 2022. Springer Publishing. URL: https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-Finance-Opportunities-Developments/dp/1803926163?utm_source=chatgpt.com
12. Liu, Zechen. Artificial Intelligence as Personal Financial Advisor in the Future? – A Case Study Based on Algorithmic Innovation Strategies. Advances in Economics, Management and Political Sciences. 87. 2024. Pp. 272–278. 10.54254/2754-1169/87/20241030
13. Shuryhin K. A., Zinovatna S. L. Recommendation system for financial decision-making using Artificial intelligence. Applied Aspects of Information Technology. 2024; Vol. 7, No. 4: 348–358. DOI: 10.15276/aait.07.2024.24
14. Yuliia Kotliarova. Analysis of methods, models and algorithms of personalization for the recommender systems development. Scientific Journal "ScienceRise", Vol. 12, 2018. P. 19–29. DOI: 10.15587/2313-8416.2018.152949

**References**

1. OpenAI. (2024). OpenAI developer platform. https://platform.openai.com/docs/overview
2. Solovii, K., & Horodyska, N. (2022). Using of artificial intelligence in the field of financial services. III International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students 'Philosophical Dimensions of Technology' (PDT-2022), 87–89. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39709/2/PDT_2022_Solovii_Kh-Using_of_artificial_intelligence_87-89.pdf
3. Educative. (2023). How to use ChatGPT API in php. https://www.educative.io/answers/how-to-use-chatgpt-api-in-php
4. DataCamp. (2024). What is machine learning? Definition, Types, Tools & More. https://www.datacamp.com/blog/what-is-machine-learning
5. IBM. (2024). What is NLP (natural language processing)? https://www.ibm.com/think/topics/natural-language-processing
6. GeeksforGeeks. (2023). Introduction to Deep Learning. https://www.geeksforgeeks.org/introduction-deep-learning/
7. IBM. (2024). What is computer vision? https://www.ibm.com/think/topics/computer-vision
8. Google Cloud. (2024). What is artificial intelligence (AI) in finance? https://cloud.google.com/discover/finance-ai
9. Deloitte. (2023). How Artificial Intelligence is Transforming the Financial Services Industry. https://www.deloitte.com/ng/en/services/risk-advisory/services/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-financial-services-industry.html
10. Builtin. (2024). 21 Examples of AI in Finance. https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-finance-banking-applications-companies
11. Naqvi, H. A. (2022). Artificial Intelligence in Finance: Challenges, Opportunities and Regulatory Developments. Springer Publishing.
12. Liu, Z. (2024). Artificial Intelligence as Personal Financial Advisor in the Future? – A Case Study Based on Algorithmic Innovation Strategies. Advances in Economics, Management and Political Sciences, 87, 272–278. https://doi.org/10.54254/2754-1169/87/20241030
13. Shuryhin, K. A., & Zinovatna, S. L. (2024). Recommendation system for financial decision-making using Artificial intelligence. Applied Aspects of Information Technology, 7(4), 348–358. https://doi.org/10.15276/aait.07.2024.24
14. Kotliarova, Y. (2018). Analysis of methods, models and algorithms of personalization for the recommender systems development. Scientific Journal "ScienceRise", 12, 19–29. https://doi.org/10.15587/2313-8416.2018.152949