

- Olikhovska, M. V., and Olikhovskiy, V. Ya. "Kontseptsiia podatkovoho planuvannia v systemi menedzhmentu orhanizatsii" [Tax Planning Concept in the Management System of Organizations]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk*, iss. 6 (2018): 248–252. http://www.pev.kpu.zp.ua/journals/2018/6_11_uk/46.pdf
- Oryshchyn, T. M. "Napriamy optymizatsii podatkovoho navantazhennia pidpriemstv v konteksti podatkovoho planuvannia" [Directions for Optimizing the Tax Burden of Enterprises in the Tax Planning Context]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 25 (2021). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-25-82>
- Poddierohin, A. M., and Chernenko, V. K. "Korporatyvne podatkovne planuvannia v finansovomu upravlinni pidpriemstvom" [Corporate Tax Planning in Financial Management of the Enterprise]. *Finansy Ukrainy*, no. 4 (2011): 47–54. <https://core.ac.uk/download/pdf/14714749.pdf>
- Samusevych, Ya. V., and Vysochyna, A. V. "Podatkove planuvannia ta osnovy podatkovoi optymizatsii" [Tax Planning and Basics of Tax Optimization]. Sumy : Sumskiy derzhavnyi universytet, 2021. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/84527/1/2021_Posibnyk-Samusevych_Vysochyna.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/download/123456789/84527/1/2021_Posibnyk-Samusevych_Vysochyna.pdf)

- Slabyk, N. O., and Zahorodnii, A. H. "Porivnialnyi analiz vydu dohovoriv shchodo naimu pratsivnykiv z metoiu optymizatsii podatkovoho navantazhennia na oplatu pratsi" [Comparative Analysis of the Type of Employment Contracts with the Purpose of Optimization of Tax Load]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk*, no. 1 (2020): 151-154. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2020-1-27>
- Sviatash, S. V. "Podatkove planuvannia ta optymizatsiia opodatkuvannia v konteksti maksymizatsii vyhod platnykiv podatkiv ta derzhavy" [Tax Planning and Tax Optimization in the Context of Maximizing the Benefits of Taxpayers and the State]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii «Ekonomika»*, no. 2 (2017): 280-285.
- Tomash, M. "Podatkova optymizatsiia lezhyt v osnovi podatkovoho planuvannia" [Tax Optimization Is the Basis of Tax Planning]. High School. Osvitnia platforma. June 19, 2018. <https://lhs.net.ua/ua-podatkovaya-optymizatsiia-lezhyt-v-osnovi-podatkovoho-planuvannia-maryna-tomash-ru-nalohovaia-optymyzatsiia-lezhyt-v-osnovi-nalohovoho-planuvannia-maryna-tomash/>

УДК 336.76.066:004.891
JEL: C13; C45; C88; G15; L86
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-11-388-394>

ЧАТ-БОТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРЕЙДИНГУ НА КРИПТОВАЛЮТНОМУ РИНКУ

©2021 ПЛАХОТНА Ю. К., ЗАГРЕБА М. М.

УДК 336.76.066:004.891
JEL: C13; C45; C88; G15; L86

Плахотна Ю. К., Загреба М. М. Чат-бот як інструмент трейдингу на криптовалютному ринку

Нині криптовалюти і теми, пов'язані з інформаційними технологіями, привертають все більше уваги не тільки трейдерів, а й учених. Проводиться все більше досліджень, метою яких є досконале вивчення криптовалют, а також пошук шляхів для полегшення взаємодії з блокчейном. Тема аналізу даних для криптовалют набуває все більшого значення, оскільки кількість компаній, що залежать від криптовалют, стрімко зростає. Існують такі проблеми, пов'язані з процесом торгівлі криптовалютами, як прогнозування цін і тенденцій, прогнозування волатильності, побудова портфеля, виявлення шахрайства, аналіз індикаторів для різних криптовалют. Для їх вирішення використовуються торгові боти. Торгові боти – це програмні продукти або вебсайти, які пропонують так звану «алгоритмічну торгівлю», оскільки вони автоматично аналізують дії та показники ринку, пропонують стратегії для максимізації прибутку трейдера та підвищення його задоволеності. Вони можуть агрегувати історичні ринкові дані, розраховувати показники, моделювати виконання замовлень і навіть можуть бути налаштовані на виконання стратегій, поки клієнт спить. При аналізі потреби ринку виявилось, що бракує чат-бота, який би допомагав трейдерам або просто людям, зацікавленим у темі криптовалют, отримувати свіжу інформацію про останні зміни на ринку. У статті розглядаються функції та приклади результатів роботи створеного одним із авторів чат-бота CryptoAlert, який допомагає користувачам завжди бути в курсі останніх змін на ринку криптовалют. Основною функцією бота є отримання сповіщень про суттєві зміни в ціні на вибрану монету. Використання CryptoAlert полегшує роботу трейдера та значно підвищує ймовірність успішних торгів на ринку.

Ключові слова: криптовалюти, трейдинг, чат-бот, волатильність, графік змін ціни.

Рис.: 4. **Бібл.:** 14.

Плахотна Юлія Костянтинівна – магістранта кафедри економічної теорії, маркетингу та економічної кібернетики, Центральноукраїнський національний технічний університет (просп. Університетський, 8, Кропивницький, 25006, Україна), бакалавр, Університет Економіки та Інновацій (вул. Проектова, 4, Люблін, 20-209, Польща)

E-mail: work.yulii@gmail.com

Загреба Максим Михайлович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії, маркетингу та економічної кібернетики, Центральноукраїнський національний технічний університет (просп. Університетський, 8, Кропивницький, 25006, Україна)

E-mail: miek@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0440-2106>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/1601118/maksym-zahreba/>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208409321>

Plakhotna Yu. K., Zahreba M. M. Chatbot as a Trading Tool in the Cryptocurrency Market

Today, cryptocurrencies and topics related to information technology are attracting more attention not only on the part of traders, but also scientists. More research is being carried out aimed at the thorough study of cryptocurrencies, as well as the search for ways to facilitate interaction with blockchain. The topic of data analysis for cryptocurrencies is becoming increasingly important as the number of companies dependent on cryptocurrencies is growing rapidly. There are problems related to the cryptocurrency trading process, such as forecasting prices and trends, forecasting volatility, building a portfolio, detecting fraud, analyzing indicators for various cryptocurrencies. To solve these problems, trading bots are used. Trading bots are software products or websites that offer so-called «algorithmic trading», as they automatically analyze the actions and indicators of the market, offer strategies to maximize the trader's profits and increase his satisfaction. They can aggregate historical market data, calculate indicators, model the order fulfillment and can even be set up to execute strategies while the customer is asleep. When analyzing the needs of the market, it turned out that there was a lack of a chat bot that would help traders or simply persons interested in the topic of cryptocurrencies to receive fresh information about the latest changes in the market. The article considers the functions and examples of performance of the chat bot CryptoAlert, created by one of the authors, which helps users to always be aware of the latest changes in the cryptocurrency market. The main function of the bot is to receive notifications about significant changes in the price of the selected coin. The use of CryptoAlert facilitates the trader's work and significantly increases the likelihood of successful trading in the market.

Keywords: cryptocurrencies, trading, chat bot, volatility, price change schedule.

Fig.: 4. **Bibl.:** 14.

Plakhotna Yuliia K. – Graduate Student of the Department of Economic Theory, Marketing and Economic Cybernetics, Central Ukrainian National Technical University (8 Universytetskyi Ave., Kropyvnytskyi, 25006, Ukraine), Bachelor, University of Economics and Innovation (4 Projectowa, Lublin, 20-209, Poland)
E-mail: work.yulii@gmail.com

Zahreba Maksym M. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory, Marketing and Economic Cybernetics, Central Ukrainian National Technical University (8 Universytetskyi Ave., Kropyvnytskyi, 25006, Ukraine)

E-mail: miek@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0440-2106>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/1601118/maksym-zahreba/>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=57208409321>

Нині криптовалюти та теми, пов'язані з інформаційними технологіями, привертають все більше уваги не тільки трейдерів, а й учених. Варто відмітити, що проводиться все більше дослідів, метою яких є досконале вивчення криптовалют, а також пошук шляхів для полегшення взаємодії з блокчейном.

Біткойн був першою криптовалютою, яка дозволяла здійснювати прямі онлайн-платежі без використання жодної централізованої фінансової структури. Згодом він став використовуватися як фінансовий актив, а не просто інструмент для онлайн-платежів. Починаючи з часів Сатоші Накомото (розробник біткойну) було створено багато криптовалют, але саме: біткойн домінує на ринку криптовалют. Оскільки велика кількість криптовалют використовується як фінансові активи, а мільйони угод здійснюються через різні біржові служби, криптовалюти вразливі до різних проблем, подібних до тих, які традиційно зустрічаються у фінансовій сфері. Наприклад, прогноз цін і тенденцій, прогноз волатильності, побудова портфеля та виявлення шахрайства – ось деякі з проблем, які пов'язані з торгівлею. Крім того, існують інші проблеми, характерні для криптовалют, такі як майнінг, кібербезпека, анонімність і конфіденційність.

Проблеми, які виникають при роботі з криптовалютами, можна вирішити з використанням інформаційних технологій, а саме: штучного інтелекту та технік машинного навчання.

Тема аналізу даних для криптовалют набуває все більшого значення, оскільки все більше компаній

залежать від криптовалют. Н. Hassani та ін. [1] досліджували взаємодію між великими даними та криптовалютою, зосереджуючись на двох аспектах, а саме: «підвищення безпеки та конфіденційності» та «прогнозування й аналіз». Вони також використовували слово «криптовалюти» для базової технології блокчейн та її застосування.

Своєю чергою, К. Salah, К. Sgantzios, V. Lopes та ін. [2–4] представили результати своїх опитувань щодо додатків блокчейн у AI та робототехніці. Варто зосередитися також на роботах F. Sabry, W. Labda та ін. [5], які досліджували використання методів штучного інтелекту та машинного навчання в криптовалютах як цифрових валютах чи криптоактивах і навколишній екосистемі.

Використання тематичного моделювання на основі word2vec та інших методів нейролінгвістичного програмування (НЛП) було продемонстровано в досліджах А. Burnie, Е. Yilmaz [6] для аналізу тем, поданих на Reddit, про зміни цін у 2017 та 2018 рр. НЛП також може бути корисним, якщо бот створений для полегшення досвіду торгівлі. Більше того, НЛП є основним компонентом у розробці чат-ботів, які відповідають на запити та запитання про криптовалюти, як запропоновано в роботах Q. Xie та ін. [7].

Оскільки ринок криптовалют є надзвичайно нестабільним, вразливим до слухів, нагнітань, інфлюенсерів тощо, а волатильність на порядки перевищує ринок традиційних валют, ризик швидкої втрати капіталу є вкрай високим. Тому особливо актуальною

є розробка інструментів, які допоможуть трейдеру швидко орієнтуватися на ринку та не втратити можливість отримати вигоду від раптових коливань чи змін напрямку динаміки криптовалютних пар.

Метою статті є дослідження проблем при торгівлі криптовалютами, а також демонстрація роботи розробленого одним із авторів чат-бота CryptoAlert, що виконує широкий перелік функцій з інформування трейдера про ситуацію на ринку та надання рекомендацій щодо купівлі-продажу криптовалютних пар.

Штучний інтелект (ШІ) широко використовується в інтелектуальних торгових системах для прогнозування фондового ринку та курсу валют. Це допомагає приймати рішення про те, коли купувати, утримувати чи продавати акції на основі різних маркерів, які змінюються з часом. Крім того, завдання з виявлення шахрайства використовують машинне навчання, щоб вчитися на поведінці та моделях витрачання коштів і виявляти підозрілі моделі.

Аналізуючи дослідження різних авторів, можна зробити висновки, що існують такі проблеми, пов'язані з процесом торгівлі, як прогнозування цін і тенденцій, прогнозування волатильності, побудова портфеля, виявлення шахрайства й інші завдання аналізу, щоб отримати уявлення та індикатори про різні криптовалюти. Саме тут використовуються торгові боти, які справляються з цими завданнями. Проблеми, згадані раніше, передбачають використання методів машинного навчання для вивчення історичних даних про ціни, інші ринкові показники й інтереси соціальних мереж для прийняття вигідних торгових рішень. Крім того, для аналізу настроїв та обробки новин, публікацій у соціальних мережах (наприклад, Twitter, Facebook, Telegram, LinkedIn, Reddit тощо) і форумів доменів, таких як BitcoinTalk3 та Форум спільноти Ethereum.

Розглянемо основні проблеми, пов'язані з роботою з криптовалютами, де можливе використання штучного інтелекту.

Волатильність. Волатильність визначається як ступінь варіації ряду торгових цін у часі. Він являє собою кількість невизначеності або ризику щодо розміру зміни вартості валюти. Біткойн та інші криптовалюти вважаються нестабільними. Відповідно, криптовалюти можна вважати такими, що ними торгують на вільному ринку, де ціна визначається виключно попитом і пропозицією. Однак є й інші фактори, що впливають на ціну, крім взаємодії між попитом і пропозицією. Люди, які інвестують у біткойн, вважають, що висока волатильність є ознакою високоризикових інвестицій.

Волатильність пояснює рух ціни від її середнього значення. Діапазон цін криптовалюти можна оцінити, якщо можна передбачити чи оцінити волатильність на день або тиждень на основі історичних даних.

До популярних методів моделювання волатильності можна віднести узагальнену авторегресивну

умовну гетероскедастичність, яка є статистичною моделлю часового ряду. Дванадцять різних моделей GARCH були протестовані різними науковцями для моделювання Bitcoin, Dash, Dogecoin, Litecoin, Maidsafecoin, Monero та Ripple. Як наслідок, асиметричні моделі GARCH із властивістю довгої пам'яті досягли в цілому кращої продуктивності для всіх криптовалют.

Автоматизований трейдинг. Зараз доступно багато торгових ботів для криптовалют, які реалізують торгові стратегії та пропонують індивідуальну стратегію клієнта. Торгові боти – це програмні продукти або вебсайти, які пропонують так звану «алгоритмічну торгівлю», оскільки вони автоматично аналізують дії та показники ринку, пропонують стратегії для максимізації прибутку трейдера та підвищення його задоволеності. Вони можуть агрегувати історичні ринкові дані, розраховувати показники, моделювати виконання замовлень і навіть можуть бути налаштовані на виконання стратегій, поки клієнт спить. Деякі боти використовують методи обробки природної мови, щоб спілкуватися з клієнтом у більш природний і дружній спосіб.

При розробці цих торгових ботів багато алгоритмів і методів, подібних до тих, що використовуються для прогнозування ціни та волатильності, використовуються для максимізації прибутку та розробки стратегії з максимальною віддачею. Вони відрізняються кількістю підтримуваних бірж і пропонуваними можливостями. Крім того, вони можуть запропонувати побудову й оптимізацію портфеля, щоб знайти оптимальне зважування фінансових активів, які можуть включати біткойн, інші криптовалюти й інші традиційні фінансові активи, такі як акції та облігації. Ця оптимізація має на меті максимізувати загальну віддачу при мінімізації дисперсії прибутку.

Сфера застосування штучного інтелекту та машинного навчання в побудові портфолію й оптимізації для криптовалют вважається нещодавнім напрямком дослідження. Ці теми потребують подальшого дослідження, щоб знайти найкращу стратегію, яка підходить для криптовалют, а також для отримання переваг від моделей машинного навчання та методів, що використовуються для інших фінансових активів.

Класифікація інвесторів може допомогти інвесторам і автоматизованим торговим роботам отримати більше уявлень про ринок криптовалют і динаміку його цін, щоб розробити прибуткові торгові стратегії. У роботі D. Xi, T. I. O'Brien, E. Irannezhad [8] досліджуються соціально-демографічні характеристики інвесторів криптовалюти та фактори, які впливають на їхні інвестиційні рішення (незалежно від того, чи інвестували вони, ніколи не інвестували чи мають намір інвестувати в майбутньому) для будь-якої криптовалюти.

Отримавши близько 402 відповідей при опитуванні австралійських і китайських послідовників блокчейну та криптовалют, вони побудували мультиноміальну модель Logit, щоб визначити фактори, які впливають на вибір інвестування в криптовалютні монети порівняно з іншими типами токенів первинного розміщення монет (ICO). Автори виявили, що вік, стать, освіта, професія й інвестиційний досвід значно впливають на рішення. Наявність уявлень і чіткого аналізу причин, які стоять за рішеннями щодо інвестування в ICO, є критичними для прийняття рішення щодо торгових стратегій. Це може допомогти в маркетингу криптовалют, але для досягнення хорошого результату потрібні більші та різноманітніші набори даних.

У недавньому дослідженні [10] А. Keller, М. Scholz використовували методику кластеризації без нагляду для групування різних типів інвесторів. Вони базували свою групу на подібності торговельної поведінки відповідно до обсягу торгівлі, середнього обсягу ставки, середньої відносної ціни та середньої тривалості завершення угоди з моменту розміщення пропозиції на відомому вебсайті біржі. Дослідники змогли розділити інвесторів на 10 кластерів (шість типів інвесторів, які пропонують біткойни, і чотири типи інвесторів, які замовляють біткойни). Вони використовували модель ARDL для визначення факторів (макрофінансові, технічні торгові індикатори, технологічні заходи та настрої ринку з Twitter), які можуть вплинути на торгову поведінку типів інвесторів (спекулянти, майнери криптовалют, інформовані трейдери, великі професійні інвестори, орієнтовані на долар США, інвестори, глобальні трейдери тощо).

Науковці показали, що обмінний курс біткойну значно залежить від кількості замовлень, розміщених лише одним кластером інвесторів. Обговорення в їхній роботі проливає більше світла на інвесторів ринку криптовалют і поведінку «стада», яку демонструє один кластер, що призводить до спекулятивних змін цін. Своєю чергою, автори F. Sabry, W. Labda, A. Erbad, Q. Malluhi [5] вважають, що виконання подібного аналізу кластеризації поведінки безпосередньо на даних блокчейну може дати більш точну кластеризацію. Окрім цього, це може надати більше доказів щодо того, як різні показники впливають на поведінку інвесторів і, відповідно, – на ціну.

Анонімність і конфіденційність. Для онлайн-фінансової торгівлі анонімність і конфіденційність є важливими аспектами. Зловмисники в основному віддають перевагу анонімності, щоб приховати свою особу під час незаконної торгівлі наркотиками чи зброєю або участі в операціях з відмивання грошей. Однак анонімність важлива також для людей, які хочуть зберегти свою особистість і гарантувати приватність транзакцій. Конфіденційність означає захист даних користувачів, які здійснюють транзак-

цію, включно із сумою торгів, сторін транзакції, їхніх балансів і часом транзакції.

Спроба розкрити особи користувачів біткойнів та зв'язати їхні біткойн-адреси й операції, як правило, покладається на використання загальнодоступних даних із соціальних мереж або інших загальнодоступних даних у процесі, який називається «деанонімізацією». Зв'язування цих даних із транзакціями блокчейну засновано на евристичних методах, або на методах Ш. Д. Єрмілов та ін. [11] використовували інформацію поза мережею (наприклад, twitter і walletexplorer.com) разом з інформацією про блокчейн на основі загальних витрат і евристики односторонньої зміни для кластеризації адрес. Вони використовували імовірнісну структуру для призначення адреси кластера на основі максимізації функції логарифмічної правдоподібності з шістьма кластерами сутностей: майнінгові пули, біржі, ринки даркнету, міксери, азартні ігри та інші послуги.

Також різні автори [17; 18] розглядали певну модель 2- і 3-мотивних ознак як потенційну модель відмивання, яка використовується в моделі класифікації на основі моделі придбання та витрачання біткойнів у наборі даних. Вони вивели графік сутності-транзакції з графа транзакцій адреси. Крім того, були використані такі функції, як проміжність, близькість, межі, PageRank і центральне навантаження протягом тижня, місяця та року. З іншими тимчасовими ознаками вони запропонували метод дерева рішень з градієнтним підвищенням і порівняли результати з алгоритмом логістичної регресії. Наприклад, ця проблема класифікації стикається з дисбалансом класів сутності-категорії між категорією Service та Mining Pool.

Yin Sun та ін. [19] використовували техніку перевибірки синтетичної меншості (SMOTE) для перевибірки двох меншинних класів hosted-wallet і змішування, щоб подолати проблему дисбалансу класів. Водночас, моделюючи проблему як проблему класифікації, Y.-J. Lin та ін. [20] запропонували інший набір функцій, включно з моментами часу транзакції у вищому порядку, щоб тренувати різні контрольовані моделі машинного навчання (LR, SVM, RF, AdaBoost, LightGBM, ANN тощо) на наборі даних міченої категорії.

Перейдемо до розгляду чат-ботів як інструменту вирішення основних завдань на ринку криптовалют.

Для полегшення роботи все більше компаній, різних установ та індивідуалів використовують чат-боти. Чат-бот – це програмне забезпечення на основі ШІ, яке надсилає автоматичні повідомлення та може імітувати людську розмову.

Для початку текстові повідомлення стали природним способом спілкування. Зараз використання програм для обміну повідомленнями стало для людей щоденною справою.

На даний момент налічується понад 2 мільярди людей, які мають WhatsApp та Telegram на своїх телефонах. Усі ці програми пропонують чат-ботів як функцію. Це одна із причин, чому можна говорити про популяризацію ботів.

Можна використовувати чат-бот для WhatsApp, Telegram або Facebook для автоматизації розмов. У випадку ведення бізнесу або слідкування за новинами в окремій сфері життя чат-боти безцінні, адже дозволяють отримати 24/7 секретаря, який працює безкоштовно.

Ще одна величезна перевага чат-ботів полягає в тому, що користувачі прив'язуються до них. Розмова з чат-ботом – це дуже особистий вид взаємодії.

При аналізі потреб ринку виявилось, що бракує чат-бота, який би допомагав трейдерам або просто людям, зацікавленим у темі криптовалют, отримувати свіжу інформацію про останні зміни на ринку.

CryptoAlert – бот, який допомагає користувачам завжди бути в курсі останніх змін на ринку криптовалют. Основною функцією бота є отримання сповіщень про суттєві зміни в ціні на вибрану монету. Наприклад, налаштувавши бот на отримання сповіщень про біткойн, юзер буде отримувати повідомлення кожного разу, коли ціна монети значно змінилася. Значна зміна вартості визначається за допомогою аналізу та розрахунку різних важливих показників, серед яких волатильність та інші.

На *рис. 1* зображено початок роботи з ботом. За командою /start виводиться інформація щодо основного призначення даного інструменту.

На *рис. 2* наведено довідкову інформацію бота та перелік основних команд для роботи з ним.

Серед інших функцій слід виділити можливість отримати інформацію про популярні криптовалюти. Також бот надає можливість перевірити нинішню ціну вибраної монети. Окрім цього, тут юзер знайде графік змін ціни за останню хвилину, 10 хвилин, 1 годину, 12 годин, 1 день. У релізній версії планується розширення функціоналу, який буде містити в собі опцію предикції зростання або падіння ціни.

На *рис. 3* наведено результат виконання деяких основних запитів на прикладі валюти біткойн.

Однією з найкорисніших можливостей бота є встановлення автоматичних попереджень про значні або раптові зміни в динаміці обраної валютної пари. Це дозволить уникнути втрат капіталу й оперативно змінити інвестиційний портфель трейдера навіть у неробочий час. На *рис. 4* наведено попередження про різке падіння курсу біткойну по відношенню до іншої криптовалюти – Ethereum.

ВИСНОВКИ

Особливості криптовалютного ринку роблять його надзвичайно привабливим з точки зору можливості швидкого примноження капіталу. Підвищена

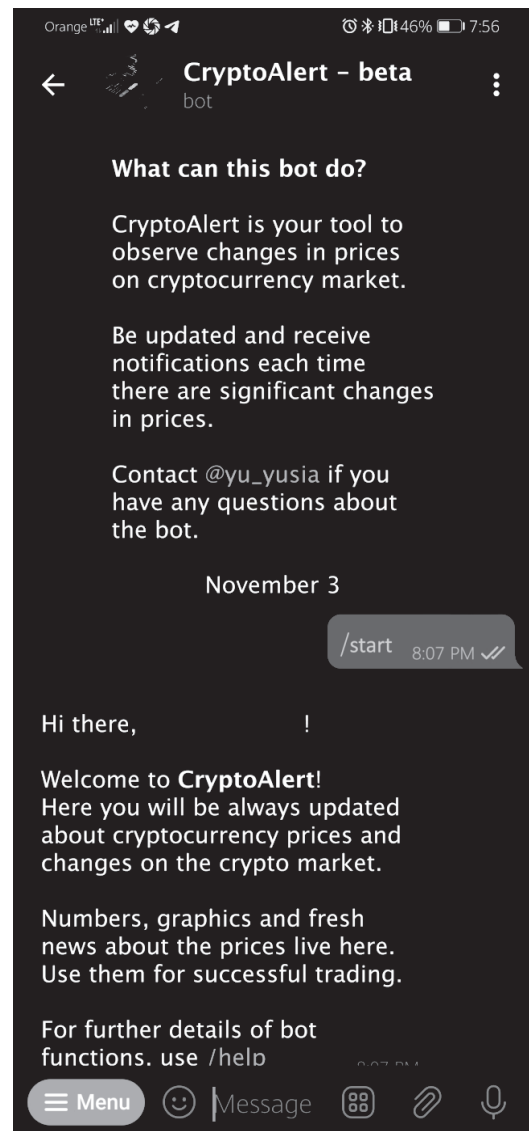


Рис. 1. Початок роботи з ботом CryptoAlert

волатильність і різноманіття доступних інструментів, практично повна незалежність від державного втручання в ціноутворення, анонімність і швидкість проведення операцій – це далеко не повний перелік переваг криптовалют на ринку фінансових інструментів.

Але водночас за відсутності досвіду й автоматизованих помічників криптовалютний ринок пов'язаний з величезними ризиками, оскільки швидке примноження капіталу одних гравців означає втрату капіталу інших. Це зумовило розвиток різноманітних інструментів допомоги трейдерам, чільне місце серед яких зайняли чат-боти.

Представлений у статті бот CryptoAlert допомагає отримувати інформацію та необхідні попередження про ситуацію на ринку в режимі 24/7, що є необхідною конкурентною перевагою в жорстких умовах ринку, що стрімко зростає та розвивається.

Водночас продовжується робота щодо доповнення бота новими функціями для задоволення зростаючих потреб широкого кола користувачів. ■

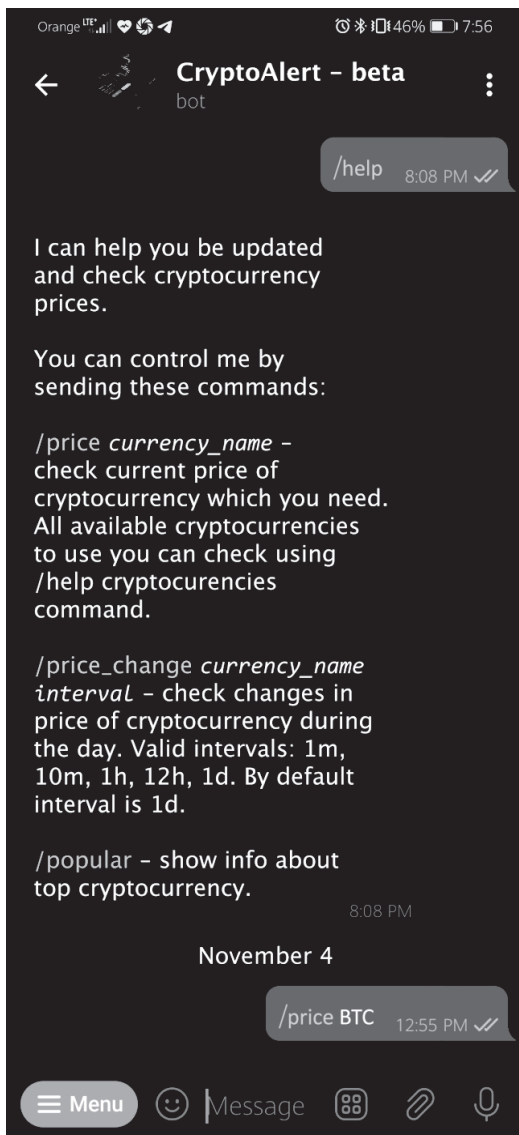


Рис. 2. Довідкова інформація та перелік команд для роботи з ботом

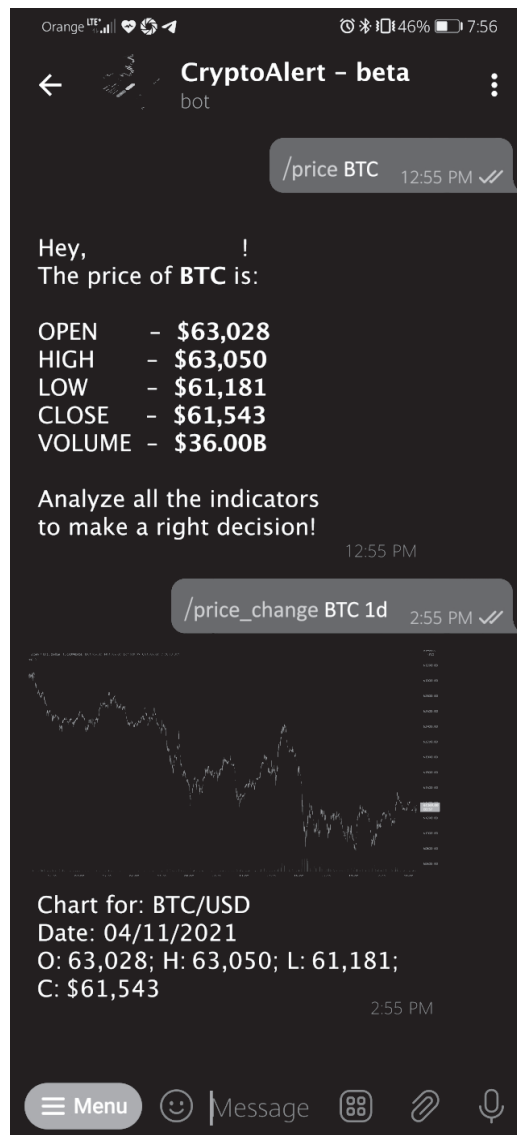


Рис. 3. Результат виконання запитів щодо валюти біткойн

ЛІТЕРАТУРА

- Hassani H., Huang X., Silva E. Big-Crypto: Big Data Blockchain and Cryptocurrency. *Big Data and Cognitive Computing*. 2018. Vol. 2. P. 10–34. DOI: <https://doi.org/10.3390/bdcc2040034>
- Salah K., Rehman M. H. U., Nizamuddin N., Al-Fuqaha A. Blockchain for AI: Review and Open Research Challenges. *IEEE Access*. 2019. Vol. 7. P. 10127–10149. 2019. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2890507.
- Sgantzos K., Grigg I. Artificial Intelligence Implementations on the Blockchain. Use Cases and Future Applications. *Future Internet*. 2019. Vol. 11. No. 8. P. 170–185. DOI: <https://doi.org/10.3390/fi11080170>
- Lopes V., Alexander L. A. An Overview of Blockchain Integration with Robotics and Artificial Intelligence. *Ledger*. 2019. Vol. 4. Suppl. 1. DOI: <https://doi.org/10.5195/ledger.2019.171>
- Sabry F., Labda W., Erbad A., Malluhi Q. Cryptocurrencies and Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 175840–175858. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3025211.
- Burnie A., Yilmaz E. An Analysis of the Change in Discussions on Social Media with Bitcoin Price // SIGIR'19: Proceedings of the 42nd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information. Retrieval July 2019. P. 889–892, DOI: <https://doi.org/10.1145/3331184.3331304>
- Xie Q. et al. Chatbot Application on Cryptocurrency / Xie Q., Tan D., Zhu T. et al. 2019 IEEE Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering & Economics (CIFEr). 4–5 May 2019. DOI: 10.1109/CIFEr.2019.8759121.
- Xi D., O'Brien T. I., Irannezhad E. Investigating the Investment Behaviors in Cryptocurrency. *The Journal of Alternative Investments Fall*. 2020. Vol. 23. Iss. 2. P. 141–160. DOI: <https://doi.org/10.3905/jai.2020.1.108>
- Keller A., Scholz M. Trading on Cryptocurrency Markets: Analyzing the Behavior of Bitcoin Investors // ICIS 2019 Proceedings: Trading on Cryptocurrency Markets (Munich, Germany, Dec. 15–18). URL: https://aisel.aisnet.org/icis2019/blockchain_fintech/blockchain_fintech/11

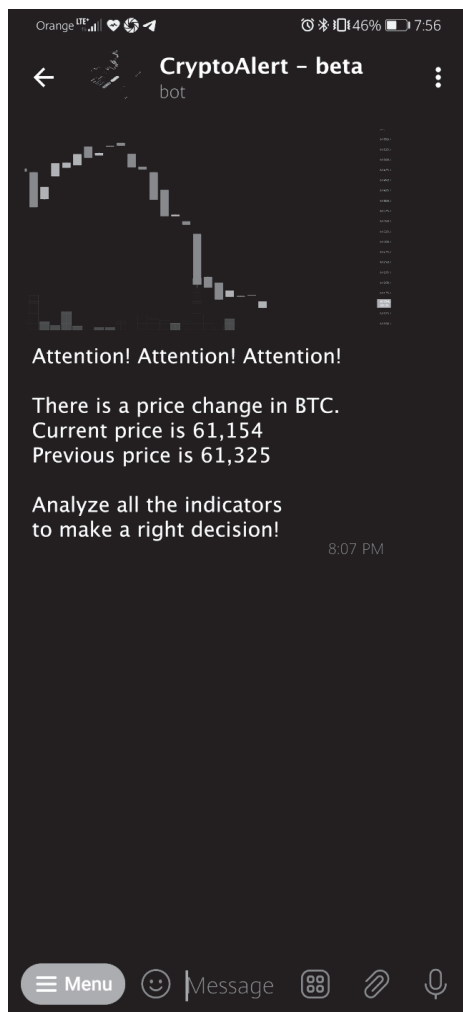


Рис. 4. Приклад попереджувального повідомлення про значне відхилення курсу криптовалютної пари

11. Ermilov D., Panov M., Yanovich Y. Automatic bitcoin address clustering // 16th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA) (18–21 Dec. 2017). P. 461–466.
DOI: 10.1109/ICMLA.2017.0-118.
17. Ranshous S. et al. Exchange Pattern Mining in the Bitcoin Transaction Directed Hypergraph / Ranshous S., Joslyn C., Kreyling S. et al. In: Brenner M. et al. (eds.) *Financial Cryptography and Data Security. FC 2017. Lecture Notes in Computer Science*. 2017. Vol 10323.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70278-0_16
18. Jourdan M., Blandin S., Wynter L., Deshpande P. Characterizing entities in the bitcoin blockchain // *International Conference on Data Mining*. 2018. P. 55–62.
DOI: 10.1109/ICDMW.2018.00016.
19. Sun Yin H. H. et al. Regulating Cryptocurrencies: A Supervised Machine Learning Approach to De-Anonymizing the Bitcoin Blockchain / Sun Yin H. H., Langenheldt K., Harlev M., Mukkamala R. R., Vatraru R. *Journal of Management Information Systems*. 2019. Vol. 36. No. 1. P. 37–73.
DOI: <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1550550>
20. Lin Y.-J. et al. An Evaluation of Bitcoin Address Classification Based on Transaction History Summarization / Lin Y.-J., Wu P.-W., Hsu C.-H., Tu I.-P., Liao S.-W. // 2019 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC) (14–17 May 2019). P. 302–310.
DOI: 10.1109/BLOC.2019.8751410.

REFERENCES

- Burnie, A., and Yilmaz, E. "An Analysis of the Change in Discussions on Social Media with Bitcoin Price". *SIGIR'19: Proceedings of the 42nd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information*, 2019. 889-892.
DOI: <https://doi.org/10.1145/3331184.3331304>
- Ermilov, D., Panov, M., and Yanovich, Y. "Automatic bitcoin address clustering". *16th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)*, 2017. 461-466.
DOI: 10.1109/ICMLA.2017.0-118
- Hassani, H., Huang, X., and Silva, E. "Big-Crypto: Big Data Blockchain and Cryptocurrency". *Big Data and Cognitive Computing*, vol. 2 (2018): 10-34.
DOI: <https://doi.org/10.3390/bdcc2040034>
- Jourdan, M. et al. "Characterizing entities in the bitcoin blockchain". *International Conference on Data Mining*, 2018. 55-62.
DOI: 10.1109/ICDMW.2018.00016
- Keller, A., and Scholz, M. "Trading on Cryptocurrency Markets: Analyzing the Behavior of Bitcoin Investors". *ICIS 2019 Proceedings: Trading on Cryptocurrency Markets* (Munich, Germany, Dec. 15-18). https://aisel.aisnet.org/icis2019/blockchain_fintech/blockchain_fintech/11
- Lin, Y.-J et al. "An Evaluation of Bitcoin Address Classification Based on Transaction History Summarization". *2019 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*, 2019.
DOI: 10.1109/BLOC.2019.8751410
- Lopes, V., and Alexander, L. A. "An Overview of Blockchain Integration with Robotics and Artificial Intelligence". *Ledger*, suppl. 1, vol. 4 (2019).
DOI: <https://doi.org/10.5195/ledger.2019.171>
- Ranshous, S. et al. "Exchange Pattern Mining in the Bitcoin Transaction Directed Hypergraph". *Financial Cryptography and Data Security. FC 2017. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 10323 (2017).
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70278-0_16
- Sabry, F. et al. "Cryptocurrencies and Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities". *IEEE Access*, vol. 8 (2020): 175840-175858.
DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3025211
- Salah, K. et al. "Blockchain for AI: Review and Open Research Challenges". *IEEE Access*, vol. 7 (2019): 10127-10149.
DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2890507
- Sgantzos, K., and Grigg, I. "Artificial Intelligence Implementations on the Blockchain. Use Cases and Future Applications". *Future Internet*, vol. 11, no. 8 (2019): 170-185.
DOI: <https://doi.org/10.3390/fi11080170>
- Sun Yin, H. H. et al. "Regulating Cryptocurrencies: A Supervised Machine Learning Approach to De-Anonymizing the Bitcoin Blockchain". *Journal of Management Information Systems*, vol. 36, no. 1 (2019): 37-73.
DOI: <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1550550>
- Xi, D., O'Brien, T. I., and Irannezhad, E. "Investigating the Investment Behaviors in Cryptocurrency". *The Journal of Alternative Investments Fall*, vol. 23, no. 2 (2020): 141-160.
DOI: <https://doi.org/10.3905/jai.2020.1.108>
- Xie, Q. et al. "Chatbot Application on Cryptocurrency". *IEEE Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering & Economics (CIFER)*, 2019.
DOI: 10.1109/CIFER.2019.8759121