

Данильчук Ганна Борисівна

к.е.н., доцент, доцент кафедри
моделювання економіки і бізнесу,
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

Кібальник Любов Олександрівна

д.е.н., професор, завідувач, професор кафедри
моделювання економіки і бізнесу,
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

Ковтун Оксана Анатоліївна

к.держ.упр., доцент,
доцент кафедри публічного управління та
проектного менеджменту

ДЗВО «Університет менеджменту освіти»

Національної академії педагогічних наук України (м. Київ)

МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ РИНКУ КРИПТОВАЛЮТ

Криптовалюти, як інноваційний інструмент інвестиційного ринку та сучасний засіб платежу, останнім часом користуються зростаючим попитом. Зазначений ринок характеризується постійною та надшвидкою появою нових видів валют, значною волатильністю, курсовими коливаннями, складністю застосування адміністративних методів регулювання та кризовими явищами. Виходячи із вищезазначеного, використання традиційних методів моделювання для цього ринку є неефективним, через що неможливо отримати адекватні прогнози стосовно його розвитку. Тому у роботі пропонується застосування інструментарію фрактального аналізу та аналізу похідних флуктуацій часових рядів (аналіз динаміки волатильності), що дозволяє здійснювати постійний моніторинг стану ринку та прогнозування динаміки криптовалют різного ступеня капіталізації.

Дослідженню формування та розвитку ринку криптовалют, його аналізу, моніторингу, моделюванню та прогнозуванню кризових явищ приділено увагу в працях зарубіжних та вітчизняних науковців. Так, у праці [1] використано алгоритм Лемпеля-Зіва з метою передпрогнозного аналізу на прикладі валютної пари Bitcoin/USD. Отримані авторами результати розрахунків доводять, що зростання показника LZC свідчить про майбутнє настання кризи, отже,

можливим є його застосування в якості індикатора-передвісника кризових явищ на ринку криптовалют. Достатньо ефективним є застосування фрактального та рекурентного аналізу для дослідження динаміки ринку криптовалют. Автори [2] доводять, що використання зазначених методів дозволяє зробити висновок про персистентність часових рядів досліджених криптовалют. Це свідчить про чітку визначеність тенденцій на ринку, а також про те, що більш стабільними криптовалютами є валюти з найбільшою ринковою капіталізацією.

У публікаціях зарубіжних авторів також достатньо уваги приділено дослідженню ринку криптовалют. Так у праці [3] авторами проаналізовано асиметричну мультифрактальність таких валют як Bitcoin, Litecoin, Ripple, Monero і Dash, які мають різний ступінь капіталізації та попиту. За результатами дослідження авторами зроблений висновок про значну стійкість та мультифрактальну асиметричність у перехресній кореляції між більшістю криптовалютних пар та ETF, що вказує на наявність їх гетерогенності. В окремих працях розкрито питання волатильності на ринку криптовалют. Зокрема в дослідженні [4] проаналізовано вплив на волатильність трьох найбільш капіталізованих валют (Bitcoin, Ethereum, Ripple) за допомогою моделей ARCH, GARCH та DCC-GARCH та зроблено висновок, що більшість криптовалют доповнюють Bitcoin, Ethereum, Ripple, а також про відсутність можливості застосування такого інструменту як хеджування. У праці [5], використовуючи асиметричну діагональну модель BEKK, досліджено динаміку волатильності п'яти криптовалют – Bitcoin, Ether, Ripple, Litecoin та Stellar Lumen. Авторами доведено, що на умовні дисперсії всіх п'ятьох криптовалют впливають минула умовна мінливість та минулі асиметричні шоки.

Таким чином, спектр економіко-математичних методів для моделювання та прогнозування ринку криптовалют достатньо різноплановий. Проте існує нагальна потреба у постійному моніторингу ситуації на цьому ринку, виявленні особливих (критичних) станів, тому дана робота присвячена саме такому дослідженню із використанням сучасних технологій та інструментарію.

Для дослідження обрано вісім криптовалют, що мають найбільшу ринкову капіталізацію (табл. 1) і є найпоширенішими, за період з 26.07.2017 по 6.04.2020 рр.

Таблиця 1

Рейтинг криптовалют за ринковою капіталізацією станом на 06.04.2020 р.

Ранг	Назва криптовалюти	Ринкова капіталізація
1	Bitcoin (BTC)	\$131564756468
2	Ethereum (ETH)	\$18168992049
3	Ripple (XRP)	\$8504097631
7	Litecoin (LTC)	\$2863017498
8	EOS	\$2464120359
12	Monero (XMR)	\$1008395712
20	DASH	\$679241306
21	Ethereum Classic (ETC)	\$644508399

Джерело: складено авторами за даними [6].

Динаміку криптовалют наведено на рисунку 1.

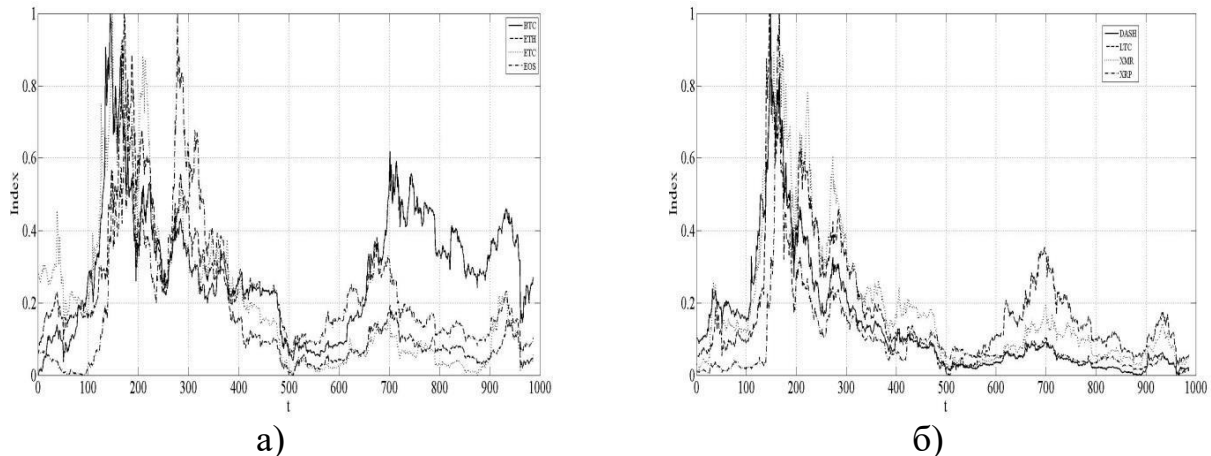


Рис. 1. Динаміка криптовалют BTC, ETH, ETC, EOS (а) та DASH, LTC, XMR, XRP(б)

Джерело: побудовано авторами за даними [8].

Аналіз даних рис.1 засвідчує, що цей ринок є вразливим і швидко реагує на політичні, економічні події, а також різноманітні чутки. Так, криза 2018 року знайшла відображення у падіннях індексів всіх досліджуваних криптовалют (точки 200-500). Протягом 2019 р. ринок активізувався, проте докризових позицій так і не досяг. У 2020 р., що розпочався з COVID-19, також відзначаємо стрімке падіння індексів.

Розрахуємо волатильність для обраних криптовалют (рис. 2). Всі розрахунки було здійснено у середовищі Matlab, методику розрахунку наведено у праці [7].

Результати розрахунків, наведені на рис. 2, свідчать, що ринок криптовалют відреагував на останні події у світі. Коронакриза суттєво зачепила начебто відсторонений ринок технологій. Всі індекси криптовалют обвалилися, а показники волатильності стрімко зросли. Зростання волатильності вказує на величезні ризики операцій на ринку.

Результати розрахунків, наведені на рис. 2, свідчать, що ринок криптовалют відреагував на останні події у світі. Коронакриза суттєво зачепила начебто відсторонений ринок технологій. Всі індекси криптовалют обвалилися, а показники волатильності стрімко зросли. Зростання волатильності вказує на величезні ризики операцій на ринку.

Використання фрактального аналізу, а саме розрахунок коефіцієнта Херста, дозволяє здійснити короткостроковий передпрогностичний аналіз. Розрахунки виконано у середовищі Matlab, методику розрахунку наведено у праці [7].

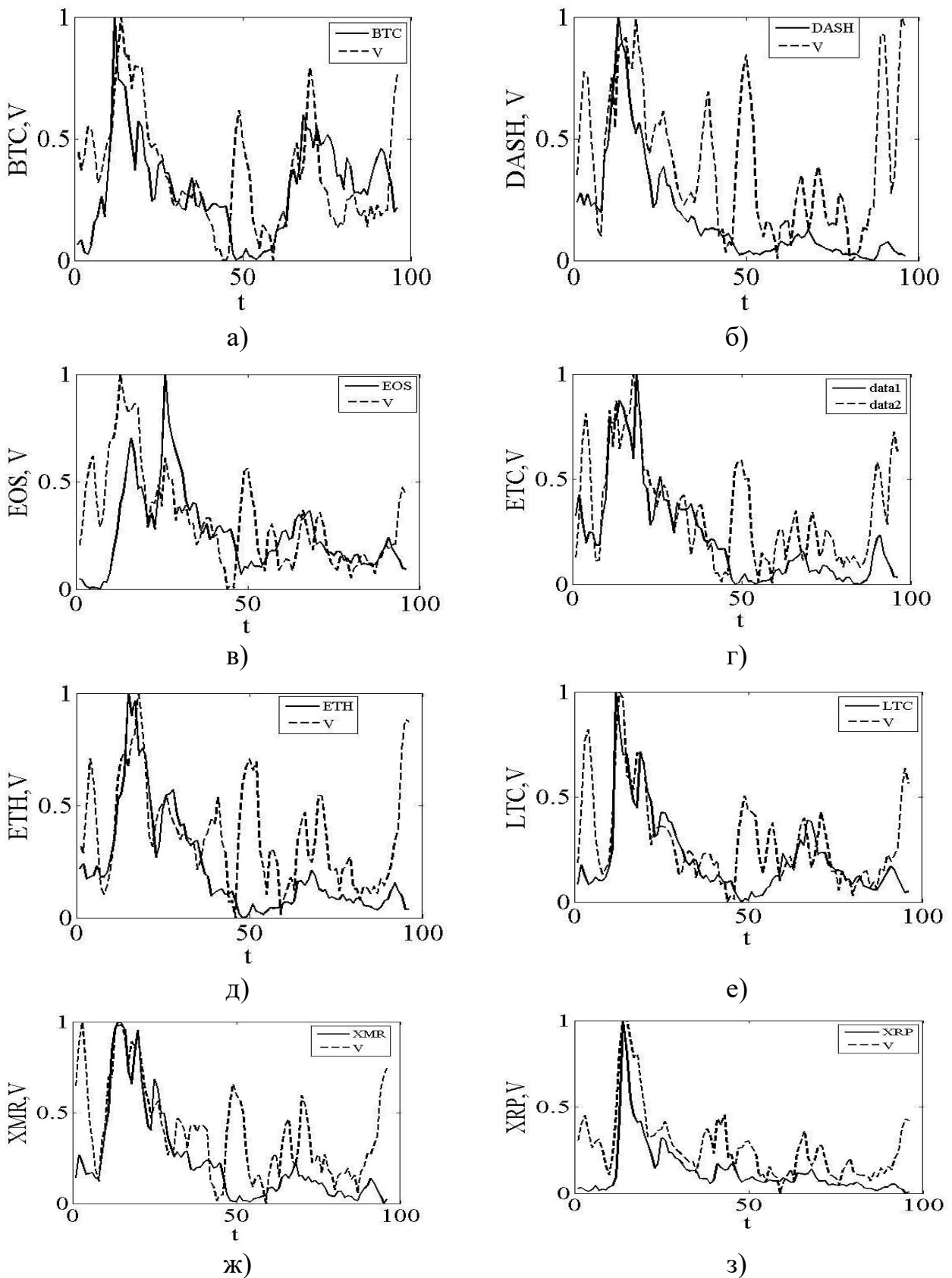


Рис. 2. Порівняльна динаміка індексів криптовалют та волатильності BTC (а), DASH (б), EOS (в), ETC (г), ETH (д), LTC (е), XMR (ж), XRP (з)
 Джерело: розраховано авторами за даними [8].

Результати розрахунків відображено в таблиці 2.

Таблиця 2

Розрахункові значення коефіцієнта Херста (H)

Назва криптовалюти	H	Назва криптовалюти	H
Bitcoin (BTC)	0,75878	Ethereum Classic (ETC)	0,72244
Monero (XMR)	0,74017	Litecoin (LTC)	0,72161
Ripple (XRP)	0,7282	DASH	0,71526
Ethereum (ETH)	0,72244	EOS	0,70401

Джерело: розраховано авторами за даними [8].

Всі отримані значення коефіцієнтів є більше 0.7 (табл. 2), що свідчить про персистентність рядів. Тобто можна зробити висновок про суттєву трендостійкість досліджуваних криптовалют. Отже, найближчим часом не передбачається зміни ситуації на протилежну, падіння або продовжиться, або залишиться на тому ж рівні, що й зараз, ринок криптовалют знаходиться у кризовому стані.

Таким чином, застосування зазначених методів економіко-математичного моделювання при прогнозуванні динаміки ринку та дослідженні волатильності окремих криптовалютних пар дозволяє збільшити точність прогнозів, оптимізувати інвестиційний портфель та визначити ступінь його ризику.

Література.

1. Soloviev, V., Semerikov, S. and Solovieva, V. Lempel-Ziv Complexity and Crises of Cryptocurrency Market. III International Scientific Congress Society of Ambient Intelligence 2020 (ISC-SAI 2020). Atlantis Press. Advances in Economics, Business and Management Research. Vol. 129. 2020. pp. 299 – 306.
2. Danylchuk H., Kovtun O., Kibalnyk L. and Sysoiev O. Monitoring and modelling of cryptocurrency trend resistance by recurrent and R/S-analysis. The International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2020), E3S Web Conf. Vol. 166. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016613030>.
3. Kristjanpoller W., Bouri E. and Takaishi T. Cryptocurrencies and equity funds: Evidence from an asymmetric multifractal analysis. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. Vol. 545. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.123711>.
4. Kyriazis N.A., Daskalou K., Arampatzis M., Prassa P. and Papaioannou E. Estimating the volatility of cryptocurrencies during bearish markets by employing GARCH models. Heliyon. Vol. 5. Issue 8. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02239>.
5. Katsiampa P. An empirical investigation of volatility dynamics in the cryptocurrency market. Research in International Business and Finance. Research in International Business and Finance. Vol. 50. 2019. pp. 322–335. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.06.004>.

6. Офіційний сайт CoinMarketCap. URL: <https://coinmarketcap.com/ru/> (дата звернення 12.05.2020).
7. Соловйов В. М. Моделювання складних систем. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / В. М. Соловйов, О. А. Сердюк, Г. Б. Данильчук. Черкаси : Видавець О. Ю. Вовчок, 2016. 204 с.
8. Статистика індексів світового фондового ринку URL: <http://finance.yahoo.com> (дата звернення 12.05.2020).