

КОІНТЕГРАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВ'ЯЗКУ ІНФЛЯЦІЇ З КРИПТОВАЛЮТОЮ BITCOIN

СКЛЯРЕНКО Олена¹, ЩЕРБАТИХ Денис², КОТВИЦЬКА Наталія³, ШАРОВА Світлана⁴¹ПВНЗ «Європейський університет»<https://orcid.org/0000-0001-6555-1223>e-mail: olena.skliarenko@e-u.edu.ua²ПВНЗ «Європейський університет»<https://orcid.org/0000-0001-5314-1884>e-mail: denys.shcherbatykh@e-u.edu.ua³ПВНЗ «Європейський університет»<https://orcid.org/0000-0003-0864-1470>e-mail: nataliia.kotvytska@e-u.edu.ua⁴ПВНЗ «Європейський університет»<https://orcid.org/0000-0001-7687-2081>e-mail: s.sharova@e-u.edu.ua

Емпіричне дослідження потенційної ролі криптовалюти як інструменту хеджування інфляції набуває все більшої актуальності на тлі нещодавньої глобальної економічної невизначеності та інфляційного тиску. У цьому дослідженні вивчається довгостроковий зв'язок між цінами на Bitcoin та інфляцією за допомогою коінтеграційного аналізу, використовуючи щомісячні дані з січня 2015 року по червень 2023 року. Використовуючи коінтеграційні тести Енгла-Гренджера та Йохансена в рамках методу ковзного вікна, ми оцінюємо стабільність та еволюцію цього взаємозв'язку з плином часу.

Результати свідчать про складний і мінливий у часі зв'язок між криптовалютою Bitcoin та інфляцією. Тест Йохансена виявив коінтеграцію у 25% ковзних інтервалів, тоді як тест Енгла-Гренджера знайшов докази лише у 3,6% інтервалів, що свідчить про те, що будь-який довгостроковий рівноважний зв'язок є радше епізодичним, ніж стабільним. Помітний структурний злам спостерігається близько 2021 року, що збігається зі значними змінами як на ринках криптовалют, так і в глобальних економічних умовах.

Отримані результати ставлять під сумнів наратив про Bitcoin як надійний інструмент хеджування інфляції, вказуючи на те, що його зв'язок з інфляцією є менш стабільним, ніж у традиційних активів для хеджування. Період після 2021 року демонструє особливо високу волатильність цього взаємозв'язку, незважаючи на більш широке інституційне впровадження та увагу до нього з боку широкого загалу. Результати дослідження свідчать про те, що хоча Bitcoin може пропонувати властивості хеджування інфляції протягом певних періодів, ці властивості не є достатньо послідовними, щоб покладатися на них для систематичного захисту від інфляції.

Ключові слова: Криптовалюта, інфляція, коінтеграція, макроекономічні показники, монетарна політика, економічна інтеграція

<https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-49>

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Вплив економічних показників на ринок криптовалют став предметом інтенсивного наукового і практичного інтересу, особливо в міру того, як цифрові активи перетворюються на важливий компонент світової фінансової системи. Bitcoin, як найпершу і найвідомішу криптовалюту, часто позиціонують як потенційний інструмент хеджування від інфляції, проводячи паралелі з традиційними активами-притулками, такими як золото. Це твердження набуло особливої актуальності в контексті нещодавніх глобальних економічних подій, включаючи безпрецедентні монетарні інтервенції та подальший інфляційний тиск.

Теоретичне обґрунтування потенційної ролі криптовалюти як інструменту хеджування інфляції ґрунтується на кількох ключових характеристиках: фіксованому ліміті пропозиції в 21 мільйон монет, децентралізованій природі та незалежності від традиційних механізмів грошово-кредитної політики. Ці характеристики дали прихильникам криптовалюти Bitcoin привід стверджувати, що він може слугувати "цифровим золотом", забезпечуючи захист від девальвації фіатної валюти. Однак емпіричні дані, що підтверджують це твердження, залишаються обмеженими і часто суперечливими, особливо з огляду на відносно коротку історію криптовалютних ринків та їхню сумнозвісну волатильність.

Нещодавні періоди підвищеної інфляції у провідних економіках світу надали унікальну можливість вивчити ці взаємозв'язки більш ретельно. Економічне середовище після 2020 року, яке характеризується експансивною монетарною політикою та подальшим інфляційним тиском, пропонує особливо релевантний контекст для перевірки передбачуваних властивостей криптовалюти Bitcoin щодо хеджування інфляції. Цей період знаменує собою перший випадок, коли криптовалюта Bitcoin зіткнулася зі значним інфляційним впливом у розвинених економіках з моменту свого створення, що робить його особливо важливим для аналізу.

В цьому дослідженні вивчається довгостроковий зв'язок між цінами на криптовалюту та інфляцією крізь призму коінтеграційного аналізу. Цей підхід має кілька переваг над традиційними кореляційними дослідженнями. По-перше, він дозволяє виявити стабільні, довгострокові зв'язки між змінними, а не просто тимчасові спільні рухи. По-друге, коінтеграційний аналіз може виявити рівноважні зв'язки навіть тоді, коли окремі ряди демонструють нестационарну поведінку, що є загальною характеристикою як цінових, так і інфляційних даних.

Методологія цього дослідження поєднує традиційні коінтеграційні тести з аналізом ковзного вікна, що дозволяє зафіксувати як існування, так і еволюцію потенційних взаємозв'язків між криптовалютою Bitcoin та інфляцією. Такий динамічний підхід є особливо актуальним з огляду на швидку еволюцію криптовалютних ринків та їхні мінливі відносини з традиційними фінансовими системами.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Концепція хеджування від інфляції широко вивчалась на традиційних фінансових ринках. Боді опублікував одну з фундаментальних робіт, в якій дослідив властивості звичайних акцій хеджувати інфляцію, спростувавши загальноприйнятту думку про те, що акції природно захищають від інфляції [2]. Фама та Шверт поширили цей аналіз на різні класи активів і виявили, що нерухомість забезпечує повне хеджування як від очікуваної, так і від неочікуваної інфляції, тоді як звичайні акції демонструють суперечливі негативні взаємозв'язки з інфляцією [9].

Особливо добре задокументовані властивості золота як інструменту хеджування інфляції. Гош та ін. продемонстрували ефективність золота як інструменту хеджування інфляції протягом тривалих періодів [10], тоді як Вортінгтон та Пахлавани застосували коінтеграційний аналіз для встановлення довгострокового зв'язку між золотом та інфляцією [19]. Ці дослідження надають важливі методологічні прецеденти для вивчення властивостей нових класів активів щодо хеджування інфляції.

Перші дослідження криптовалюти Bitcoin були зосереджені переважно на її технологічних аспектах та механізмах ціноутворення. Брандволд та ін. досліджували ціноутворення на ринках криптовалют [4], а Двайер проаналізував економіку та волатильність цін на криптовалюту Bitcoin [7]. Ці дослідження встановили унікальні характеристики криптовалюти Bitcoin як фінансового активу, включаючи його високу волатильність і низьку кореляцію з традиційними активами.

Класифікація криптовалюти Bitcoin як класу активів з часом еволюціонувала. Дірберг припустила, що Bitcoin має деякі характеристики, подібні до золота та валюти, позиціонуючи його як гібридний актив [8]. Однак Баур та ін. поставили під сумнів цю точку зору, стверджуючи, що надзвичайна волатильність і спекулятивна природа криптовалюти Bitcoin роблять його відмінним від традиційних активів-притулків [1].

Взаємозв'язок між криптовалютами та інфляцією став важливим напрямком досліджень. Рання теоретична робота Накамото неявно позиціонувала Bitcoin як стійкий до інфляції завдяки механізму фіксованої пропозиції [16]. Однак емпіричні дослідження дали неоднозначні результати:

Вонг та ін. знайшли докази того, що Bitcoin слугує інструментом хеджування інфляції в деяких розвинених країнах [18]. Аналогічно, Дірберг виявила можливості хеджування, подібні до золота, особливо в періоди ринкової невизначеності [8].

Конлон та ін. поставили під сумнів статус криптовалюти Bitcoin як активу-притулку в періоди ринкового стресу, особливо під час пандемії COVID-19 [6]. Смейлз виявив, що надзвичайна волатильність Bitcoin знижує його ефективність як інструменту хеджування інфляції [17].

Застосування коінтеграційного аналізу до криптовалютних ринків є відносно новим підходом. Чіа та ін. використовували методи коінтеграції для вивчення ефективності ринку криптовалют [5], тоді як Кіріазіс досліджував взаємозв'язки між різними криптовалютами [13].

Нещодавні дослідження підкреслили важливість врахування взаємозв'язків на криптовалютних ринках, що змінюються в часі. Менсі та ін. застосували аналіз методом ковзного вікна, щоб зафіксувати динаміку взаємозв'язків між криптовалютами та традиційними активами [15]. Цзи та ін. використовували подібні методи для вивчення зв'язку між ринками криптовалют [12].

Вивчення механізму ціноутворення криптовалюти Bitcoin має ключове значення для аналізу хеджування інфляції. Нещодавні дослідження Гріффіна та Шамса [11] і Лю та Цивінського [14] висвітлили роль ринкових маніпуляцій, настроїв інвесторів та технологічних факторів у динаміці цін на Bitcoin.

Регуляторне середовище, що розвивається, суттєво впливає на взаємозв'язок Bitcoin з макроекономічними змінними. Пропозиції щодо цифрових валют центральних банків [3] та зростаюче інституційне впровадження змінили структуру ринку криптовалют і потенційно його зв'язок з інфляцією.

У наявній літературі можна виділити кілька прогалин:

1. Більшість досліджень зосереджені на короткострокових кореляціях, а не на довгострокових зв'язках
2. Обмежений розгляд структурних зрушень та змін режимів
3. Недостатня увага до умов високої інфляції після 2020 року
4. Методологічні проблеми врахування особливостей ринку криптовалют

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Хоча існуюча наукова література надає цінну інформацію як про ринки криптовалют, так і про хеджування інфляції, залишається кілька важливих прогалин:

1. Обмеженість емпіричних даних про довгострокові зв'язки між криптовалютою Bitcoin та інфляцією
2. Недостатній аналіз того, як ці відносини розвиваються в періоди значної інфляції
3. Потреба в надійній методологічній базі, що враховує особливості криптовалютного ринку
4. Обмежене дослідження того, як інституційне впровадження впливає на макроекономічні зв'язки криптовалют.

Дане дослідження усуває ці прогалини за допомогою комплексного коінтеграційного аналізу, враховуючи при цьому еволюційний характер криптовалютних ринків.

Методи

У дослідженні використано щомісячні дані за період з січня 2015 року по червень 2023 року, що включають 102 спостереження. Дані про індекс споживчих цін були отримані від Бюро статистики праці США, а дані про ціни на криптовалюту Bitcoin були зібрані з агрегатора фінансових даних Yahoo Finance з використанням цін закриття на кінець місяця. Обидва ряди були перевірені на наявність пропущених значень та викидів для забезпечення якості даних.

У дослідженні застосовано двоетапний підхід до тестування на коінтеграцію з використанням методологій Енгла-Гренджера та Йохансена. Цей подвійний підхід дозволяє використати сильні сторони обох методів і отримати більш надійні результати.

Перед проведенням коінтеграційного аналізу було перевірено властивості стаціонарності обох рядів за допомогою розширеного тесту Дікі-Фуллера:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum \delta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

де y_t - ціновий ряд, a - константа, t - часовий тренд, а ε_t - член похибки. Нульова гіпотеза ($\gamma = 0$) вказує на наявність одиничного кореня. Довжина лагу обирається за допомогою інформаційного критерію Шварца для забезпечення некорельованості залишків.

Для перевірки на коінтеграцію застосовується методи Енгла-Гренджера та Йохансена:

На першому кроці оцінюється довгостроковий рівноважний зв'язок:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t$$

де y_t - часовий ряд цін на Bitcoin, а x_t - часовий ряд цін індексу споживчих цін. На другому кроці залишки перевіряються на стаціонарність, використовуючи розширений тест Дікі-Фуллера без постійного члена:

$$\Delta u_t = \gamma u_{t-1} + \sum \delta_i \Delta u_{t-i} + \varepsilon_t$$

Використовується метод максимальної правдоподібності Йохансена за допомогою векторної моделі корекції помилок:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \mu + \varepsilon_t$$

де Y_t - вектор нашого цінового ряду, Π - матриця довгострокового впливу, а Γ_i - короткострокова динаміка. Реалізується як перевірка на наявність слідів, так і перевірка на максимальне власне значення:

$$\lambda_{\text{trace}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i)$$

$$\lambda_{\text{max}}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \lambda_{r+1})$$

де λ_i представляє власні значення, а T - розмір вибірки.

Для аналізу стабільності коінтеграційного зв'язку використовується метод ковзного вікна з наступними специфікаціями. Розмір вікна становить 36 місяців, що дозволяє збалансувати два ключові аспекти: забезпечити достатню кількість спостережень для надійної оцінки та вловити взаємозалежності, що розвиваються. Такий підхід відповідає стандартній практиці аналізу фінансових часових рядів.

Процес ковзного аналізу починається з початкового вікна, що охоплює місяці з 1 по 36. Згодом вікно зсувається вперед з кроком в один місяць, зберігаючи той самий розмір. Ця поетапна процедура триває до останнього вікна, яке охоплює місяці з 69-го по 104-те. Даний метод дозволяє виявити потенційні зміни в динаміці коінтеграції з плином часу, надаючи представлення часової еволюції досліджуваного взаємозв'язку.

Тести Енгла-Гренджера та Йохансена застосовуються до кожного вікна, генеруючи часові ряди тестової статистики та р-значень.

Для полегшення порівняння рядів з різними масштабами застосовується наступна нормалізація:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

де

- z - нормалізоване значення
- x - початкове значення
- μ - середнє значення ряду
- σ - стандартне відхилення

Аналіз проводився за допомогою Python 3.12 з наступними пакетами:

- statsmodels 0.13.5 – для тестування коінтеграції
- pandas 1.5.3 – для маніпулювання даними
- numpy 1.23.5 – для чисельних обчислень
- matplotlib 3.7.1 – для візуалізації

Рівень значущості для всіх статистичних тестів було встановлено на рівні $\alpha = 0.05$, якщо не вказано інше.

Щоб забезпечити надійність результатів, застосовано декілька перевірок на робастність:

1. Альтернативні розміри вікна (24 та 48 місяців) для аналізу чутливості
2. Різні специфікації лагу в розширеному тесті Дікі-Фуллера та тесті Йохансена.
3. Тести на структурні розриви з використанням як візуального огляду, так і формальних статистичних тестів
4. Альтернативні специфікації коінтеграційного рівняння

Результати

Аналіз охоплює щомісячні дані з січня 2015 року по червень 2023 року, що включають 102 спостереження. Ціни на Bitcoin демонстрували значні коливання (*середнє значення* = \$17874,60, *стандартне відхилення* = \$19739,62) з діапазоном значень від \$222,93 до \$69702,15. Індекс споживчих цін продемонстрував більш скромну варіацію (*середнє значення* = 264,99, *стандартне відхилення* = 25,65) в діапазоні від 233,71 до 315,30, що відображає його природу як ширшого економічного показника.

Початкові тести надали змішані дані щодо коінтеграційного зв'язку між цінами на Bitcoin та індексом споживчих цін. Тест Енгла-Гренджера показав статистику $-3,07$ ($p = 0,094$), не відхиливши нульову гіпотезу про відсутність коінтеграції на 5% рівні значущості. Однак тест Йохансена, який зазвичай вважається більш ефективним, виявив один коінтеграційний зв'язок зі статистикою 15,82, що трохи перевищує 5% критичне значення (15,49).

Для оцінки стабільності потенційних коінтеграційних зв'язків було проведено аналіз ковзного вікна з використанням 36-місячного періоду. За допомогою цього методологічного підходу було отримано кілька важливих результатів. Тест Енгла-Гренджера виявив коінтеграцію лише у 3,6% інтервалів, що свідчить про те, що будь-який довгостроковий рівноважний зв'язок є рідкісним і тимчасовим за своєю природою. На противагу цьому, тест Йохансена виявив коінтеграцію з більшою частотою, визначивши такі зв'язки у 25,0% інтервалів. Примітно, що найсильніші ознаки коінтеграції з'являлися в певні періоди. Наприклад, на початку 2018 року було виявлено значні докази, коли статистика відстеження перевищувала значення 35. Крім того, повторювані ознаки коінтеграції спостерігалися протягом 2021-2023 років, коли статистичні показники постійно перевищували критичні порогові значення. Ці результати вказують на епізодичний і мінливий характер довгострокових рівноважних зв'язків у проаналізованому наборі даних.

Візуальний аналіз нормалізованих часових рядів показує чіткий структурний злам приблизно на початку 2021 року, що збігається зі значними змінами на обох досліджуваних ринках. До 2021 року обидва ряди демонстрували відносно стабільну поведінку, що характеризувалася схожими моделями стандартизованих рухів та обмеженими ознаками коінтеграції. Цей період відзначався послідовною динамікою, що свідчить про відсутність суттєвих розбіжностей чи волатильності.

На противагу цьому, період після 2021 року вирізняється помітними змінами в поведінці ряду. Зокрема, ціни на Bitcoin зазнали різкого зростання волатильності, тоді як індекс споживчих цін продемонстрував стійкий висхідний тренд. Крім того, в цей період зросла частота епізодів коінтеграції, хоча такі випадки залишалися періодичними і не вказували на безперервні довгострокові зв'язки. Ці результати вказують на глибокий вплив структурних змін на динаміку та взаємозв'язки між досліджуваними ринками.

Отримані результати свідчать про те, що зв'язок криптовалюти з інфляцією є складним і мінливим у часі. В той час як традиційні активи-притулки зазвичай підтримують стабільні зв'язки з показниками інфляції, зв'язок Bitcoin з індексом споживчих цін, схоже, є епізодичним. Обмежені докази послідовної коінтеграції (зокрема, в тесті Енгла-Гренджера) свідчать про те, що Bitcoin не може слугувати надійним інструментом хеджування інфляції протягом тривалих періодів, незважаючи на періодичну кореляцію з інфляційними коливаннями.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Різкий контраст між періодами до і після 2021 року підкреслює мінливий характер зв'язку Bitcoin з інфляцією. Ранній період (2015-2020 роки) демонстрував відносно стабільні моделі поведінки, що свідчить про те, що на початковому етапі впровадження Bitcoin, можливо, був зумовлений більше технологічним інтересом, ніж макроекономічними факторами. Період після 2021 року, який характеризується підвищеною волатильністю та іноді сильними кореляціями з індексом споживчих цін, збігається з ширшим інституційним прийняттям криптовалюти Bitcoin та підвищеною увагою до нього з боку широкого загалу. Цей перехідний період може відображати процес дозрівання активу, хоча відсутність послідовної коінтеграції свідчить про те, що ця еволюція все ще триває.

Розбіжності між результатами тестів Енгла-Гренджера (3,6% ковзних інтервалів) та Йохансена (25% ковзних інтервалів) заслуговують на ретельний розгляд. Ця розбіжність, ймовірно, відображає різну чутливість тестів до різних форм нестационарності та складної динаміки криптовалютного ринку. Вищий показник виявлення тесту Йохансена свідчить про те, що хоча взаємозв'язок існує, він може бути більш неоднозначним, ніж традиційний взаємозв'язок між

активами та інфляцією. Такий результат вказує на важливість застосування різних методологічних підходів при аналізі нових класів активів.

Отримані результати ставлять під сумнів популярний наратив про криптовалюту Bitcoin як надійний інструмент хеджування інфляції. На відміну від традиційних інфляційних хеджів, таких як золото, які зазвичай підтримують стабільні довгострокові зв'язки з показниками інфляції, зв'язок Bitcoin з індексом споживчих цін є епізодичним і непослідовним. Динаміку зв'язку криптовалюти Bitcoin з інфляційними показниками, що спостерігається, можна пояснити кількома ключовими факторами. По-перше, слід враховувати відносну незрілість ринку криптовалют. Як фінансова сфера, що тільки зароджується, механізми ціноутворення у криптовалютному просторі залишаються недостатньо розвиненими, і цілком ймовірно, що ці механізми ще не є повністю ефективними. По-друге, багатогранна природа Bitcoin ще більше ускладнює динаміку його ціни. Bitcoin одночасно слугує технологічною інновацією, спекулятивним активом і потенційним сховищем вартості. Ця множинність функцій робить його цінову поведінку більш складною, ніж у традиційних інструментів хеджування інфляції. Нарешті, унікальна ринкова структура криптовалют сприяє цій складності. Ринки криптовалют працюють цілодобово і безперервно, характеризуються високим кредитним плечем і глобальним торговим середовищем. Ці характеристики створюють цінову динаміку, яка часто приховує властивості хеджування інфляції, що зазвичай асоціюються з традиційними фінансовими активами.

З точки зору інвестиційних професіоналів, ці висновки підкреслюють необхідність обережності при розгляді ролі криптовалюти Bitcoin в стратегіях хеджування інфляції. Спорадичний характер його кореляції з індексами споживчих цін підкреслює обмеженість активу в цьому контексті. Bitcoin доцільніше розглядати як додатковий, а не основний інструмент хеджування від інфляції. Тому вибір часу стає критично важливим, враховуючи епізодичний характер його зв'язку з інфляційними показниками. Крім того, при використанні криптовалюти Bitcoin як засобу захисту від інфляції портфельним менеджерам краще застосовувати динамічні, а не статичні стратегії розподілу коштів. Такий динамічний підхід може краще врахувати непередбачувану поведінку активу і підвищити загальну стійкість стратегій хеджування інфляції.

Обмеженість цього дослідження відкриває декілька напрямків для подальших досліджень. По-перше, майбутні дослідження можуть вивчати нелінійні методи коінтеграції для кращого відображення складної динаміки між криптовалютою Bitcoin та інфляцією. Складність взаємозв'язку між цими змінними може бути неадекватно врахована лінійними моделями, що вказує на необхідність методологічних удосконалень для відображення їх складної взаємодії.

По-друге, глобальний контекст функціонування криптовалюти Bitcoin спонукає до подальшого аналізу його зв'язку з глобальними індексами інфляції. Враховуючи безмежну природу Bitcoin, вивчення його зв'язків з показниками інфляції в різних країнах може дати краще представлення його ролі як потенційного інструменту хеджування інфляції в різних економічних середовищах.

По-третє, подальшого вивчення потребує роль інституційних ефектів. Майбутні дослідження можуть дослідити, як зростаюче інституційне прийняття криптовалюти Bitcoin впливає на її властивості як інструменту хеджування від інфляції. Поява інституційних суб'єктів може змінити ринкову динаміку Bitcoin, потенційно змінюючи його кореляцію з інфляційними тенденціями.

Нарешті, заслуговують на увагу альтернативні показники інфляції. Вивчення різних показників інфляції, таких як індекс цін виробників, може виявити відмінності у взаємозв'язку з ціновою динамікою Bitcoin. За допомогою цих підходів можна виявити конкретні показники інфляції, з якими Bitcoin демонструє сильніший або слабший зв'язок, що сприятиме кращому вивченню можливостей хеджування Bitcoin.

Взаємозв'язок між Bitcoin та інфляцією, що еволюціонує, має більше значення для монетарної політики та фінансових ринків. Оскільки цифрові активи продовжують набувати популярності, вивчення їх взаємозв'язку з традиційними економічними показниками стає все більш важливим. Спорадичний характер зв'язку криптовалюти з інфляцією свідчить про те, що вплив криптовалюти на трансмісійні механізми монетарної політики може бути не таким однозначним, як передбачалося спочатку.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Взаємозв'язок між криптовалютою Bitcoin та інфляцією, досліджений за допомогою коінтеграційного аналізу, демонструє складну динаміку, яка ставить під сумнів концепцію про роль криптовалюти як інструменту хеджування від інфляції. Проведене дослідження надає кілька ключових результатів, які сприяють як академічному вивченню, так і практичному використанню цієї нової сфери криптовалют.

Отримані результати демонструють, що зв'язок між криптовалютою Bitcoin та індексом споживчих цін не є стабільним у часі, зі значними коливаннями в моделях коінтеграції в різні періоди. Різкий контраст між періодами до і після 2021 року підкреслює мінливий характер криптовалюти Bitcoin як фінансового активу. Ранній період характеризувався відносно стабільними моделями, тоді як період після 2021 року демонстрував підвищену волатильність і подекуди сильну кореляцію з індексом споживчих цін. Така часова варіація свідчить про те, що роль криптовалюти Bitcoin у фінансовій системі все ще розвивається, а його властивості як інструменту хеджування інфляції не є послідовними та надійними, як це зазвичай буває з традиційними активами хеджування.

Методологічний підхід, що поєднує тести Енгла-Гренджера та Йохансена, надав докази цієї нестабільності. Тест Йохансена виявив коінтеграцію у 25% ковзних інтервалів, тоді як тест Енгла-Гренджера виявив свідчення коінтеграції лише у 3,6% інтервалів. Ця розбіжність сама по собі є інформативною, оскільки вказує на те, що зв'язок між криптовалютою Bitcoin та інфляцією може бути більш складним, ніж традиційні зв'язки між активами та інфляцією, і, можливо, включає в себе кілька каналів взаємодії, які не охоплюються простими моделями.

Для інвестиційних професіоналів отримані результати свідчать про те, що включення криптовалюти Bitcoin в стратегії хеджування інфляції вимагає ретельного розгляду і динамічного управління. Епізодичний характер зв'язку криптовалюти з індексом споживчих цін вказує на те, що статичних стратегій розподілу може бути недостатньо. Замість цього інвесторам необхідно ретельно стежити за розвитком взаємозв'язку і відповідно коригувати свої позиції.

Відсутність стабільного зв'язку з інфляцією свідчить про те, що вплив Bitcoin на трансмісійні механізми монетарної політики може бути не таким однозначним, як спочатку передбачалося. Це має значення для центральних банків та регуляторних органів, які розробляють механізми управління та інтеграції цифрових активів у ширшу фінансову систему.

Майбутні дослідження можуть розширити отримані результати в кількох напрямках. По-перше, вивчення нелінійних зв'язків між криптовалютою та інфляцією може виявити більш складні закономірності, які не охоплюються традиційним коінтеграційним аналізом. По-друге, вивчення ролі інституційних змін у формуванні цих взаємозв'язків може дати корисний аналіз еволюції ринку. І, нарешті, розширення аналізу за рахунок включення світових індексів інфляції та інших криптовалют може забезпечити більш повне вивчення ролі цифрових активів у хеджуванні інфляції.

Отже, хоча криптовалюта Bitcoin має деякі характеристики, які теоретично можуть зробити його інструментом інфляційного хеджування, проведений нами емпіричний аналіз свідчить про те, що ця властивість не є ані стабільною, ані надійною в часі. Оскільки ці ринки продовжують розвиватися і ставати більш зрілими, характер цих відносин може змінюватися, що вимагає постійних досліджень і аналізу в цій динамічній сфері.

Дане дослідження надає методологічну основу для майбутніх досліджень, підкреслюючи при цьому важливість динамічного аналізу для вивчення криптовалютних ринків. Оскільки фінансова система продовжує розвиватися з інтеграцією цифрових активів, дослідження цих взаємозв'язків стає все більш важливим як для інвесторів, так і для політиків та дослідників. Викликом у майбутньому буде розробка більш досконалих моделей, які зможуть відобразити складну та мінливу природу цих відносин, надаючи при цьому практичну інформацію для учасників ринку.

REFERENCES:

1. Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>
2. Bodie, Z. (1976). Common stocks as a hedge against inflation. *The Journal of Finance*, 31(2), 459-470. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1976.tb01899.x>
3. Bordo, M. D., & Levin, A. T. (2017). Central bank digital currency and the future of monetary policy. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 23711. <https://doi.org/10.3386/w23711>

4. Brandvold, M., Molnár, P., Vagstad, K., & Valstad, O. C. A. (2015). Price discovery on Bitcoin exchanges. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 36, 18-35. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2015.02.010>
5. Cheah, E. T., Mishra, T., Parhi, M., & Zhang, Z. (2018). Long memory interdependency and inefficiency in Bitcoin markets. *Economics Letters*, 167, 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.02.010>
6. Conlon, T., Corbet, S., & McGee, R. J. (2020). Are cryptocurrencies a safe haven for equity markets? An international perspective from the COVID-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 54, 101248. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101248>
7. Dwyer, G. P. (2015). The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, 17, 81-91. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2014.11.006>
8. Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar—A GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>
9. Fama, E. F., & Schwert, G. W. (1977). Asset returns and inflation. *Journal of Financial Economics*, 5(2), 115-146. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90014-9](https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90014-9)
10. Ghosh, D., Levin, E. J., Macmillan, P., & Wright, R. E. (2004). Gold as an inflation hedge? *Studies in Economics and Finance*, 22(1), 1-25. <https://doi.org/10.1108/eb043380>
11. Griffin, J. M., & Shams, A. (2020). Is Bitcoin really untethered? *The Journal of Finance*, 75(4), 1913-1964. <https://doi.org/10.1111/jofi.12903>
12. Ji, Q., Bouri, E., Lau, C. K. M., & Roubaud, D. (2019). Dynamic connectedness and integration in cryptocurrency markets. *International Review of Financial Analysis*, 63, 257-272. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.12.002>
13. Kyriazis, N. A. (2019). A survey on efficiency and profitable trading opportunities in cryptocurrency markets. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(2), 67. <https://doi.org/10.3390/jrfm12020067>
14. Liu, Y., & Tsyvinski, A. (2021). Risks and returns of cryptocurrency. *The Review of Financial Studies*, 34(6), 2689-2727. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa113>
15. Mensi, W., Rehman, M. U., Al-Yahyaee, K. H., Al-Jarrah, I. M. W., & Kang, S. H. (2019). Time frequency analysis of the commonalities between Bitcoin and major cryptocurrencies: Portfolio risk management implications. *The North American Journal of Economics and Finance*, 48, 283-294. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.02.013>
16. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*.
17. Smales, L. A. (2019). Bitcoin as a safe haven: Is it even worth considering? *Finance Research Letters*, 30, 385-393. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.002>
18. Wang, P., Zhang, W., Li, X., & Shen, D. (2019). Is cryptocurrency a hedge or a safe haven for international indices? A comprehensive and dynamic perspective. *Finance Research Letters*, 31, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.031>
19. Worthington, A. C., & Pahlavani, M. (2007). Gold investment as an inflationary hedge: Cointegration evidence with allowance for endogenous structural breaks. *Applied Financial Economics Letters*, 3(4), 259-262. <https://doi.org/10.1080/17446540601118301>

COINTEGRATION ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INFLATION AND THE CRYPTOCURRENCY BITCOIN

SKLIARENKO Olena, SHCHERBATYKH Denys, KOTVYTSKA Nataliia, SHAROVA Svitlana
PhD in Economics, Associate Professor, Private Higher Educational Establishment "European University"

An empirical study of the potential role of cryptocurrency as an inflation hedge is becoming increasingly relevant amid recent global economic uncertainty and inflationary pressures. This study examines the long-run relationship between Bitcoin prices and inflation through cointegration analysis using monthly data from January 2015 to June 2023. Using the Engle-Granger and Johansen cointegration tests in a rolling window framework, we assess the stability and evolution of this relationship over time.

The results show a complex and time-varying relationship between the cryptocurrency Bitcoin and inflation. The Johansen test found cointegration in 25% of the moving intervals, while the Engle-Granger test found evidence in only 3.6% of the intervals, suggesting that any long-run equilibrium relationship is episodic rather than stable. A noticeable structural break is observed around 2021, coinciding with significant changes in both cryptocurrency markets and global economic conditions.

The findings call into question the narrative of Bitcoin as a reliable inflation hedge, indicating that its relationship with inflation is less stable than that of traditional hedging assets. The post-2021 period shows particularly high volatility in this relationship, despite wider institutional adoption and public attention. The results of the study suggest that while Bitcoin may offer inflation hedging properties over certain periods, these properties are not consistent enough to rely on for systematic inflation protection.

Keywords: cryptocurrency, inflation, cointegration, macroeconomic indicators, monetary policy, economic integration.