

УДК 339.13.021:336.74-028.63

DOI: 10.31673/2412-9070.2025.026142

І. В. ЦАПРО, аспірант;

ORCID: 0009-0006-8238-2322

О. А. ЗОЛОТУХІНА, канд. техн. наук, доцент,

ORCID: 0009-0004-8373-7522

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, Київ

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІСТИЧНОГО ПІДХОДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ РИНКОВИХ ОБСЯГІВ БІТКОЇНА

Предметом цього дослідження є вдосконалення механістичного підходу до аналізу ринкових обсягів криптовалют, зокрема Bitcoin, із використанням показників ринкових покупок, продажів та їх різниці. Мета роботи полягає у визначенні ефективності вдосконаленого механістичного підходу за рахунок використання ринкових обсягів покупок, продажів та їх різниці в прогнозуванні ринкових тенденцій та його впливу на прибутковість торгових стратегій біткоїна. Завдання дослідження включають: розширити механістичний підхід, застосовуючи ринкові обсяги (покупки, продажі, різниця між ними); протестувати вдосконалений підхід на історичних даних торгівлі BTC/USDT з використанням стратегій ковзних середніх; порівняти ефективність нового підходу з традиційним механістичним аналізом загального обсягу; оцінити залежність прибутковості та коефіцієнта виграшу від обраного методу та часових інтервалів (1 день, 4 години, 30 хвилин). Отримані результати свідчать про те, що імпульс ринкових покупок (GMI Volume Buy) демонструє найвищу прибутковість і точність серед усіх аналізованих показників, тоді як імпульс різниці обсягів (GMI Volume Delta) має найнижчу ефективність та вищу волатильність. Встановлено, що скорочення часового інтервалу знижує прибутковість та стабільність усіх методів, а також підвищує їхню чутливість до вибору параметрів. Отже, дослідження підтверджує перспективність механістичного підходу, особливо з урахуванням ринкових обсягів покупок і продажів. Результати можуть бути використані для покращення алгоритмічних торгових стратегій, а також у подальших дослідженнях, пов'язаних із застосуванням алгоритмів машинного навчання та оптимізацією параметрів механістичного аналізу.

Ключові слова: механістичний підхід; криптовалюта; ковзна середня; торгові обсяги; ретроспективні тестування; біткоїн, торгівельна стратегія; прогнозування; залежність; дані.

Вступ

Криптовалютний ринок швидко став активною та амбітною сферою світового фінансового сектора, пропонуючи унікальне поєднання технологічних інновацій та економічних можливостей. Криптовалюти – це цифрові активи, засновані на криптографічних принципах і в основному керовані за допомогою технології блокчейн. З моменту появи біткоїна у 2009 році ринок криптовалют виріс експоненціально, охоплюючи тисячі альтернативних монет (альткоїнів) і децентралізованих фінансових продуктів. На відміну від традиційних фіатних валют, які випускаються та регулюються центральними банками, криптовалюти працюють у децентралізованих мережах, полегшуючи транзакції в обхід традиційних посередників. А за допомогою технічного аналізу можна спробувати передбачити зміни, які відбудуться з ціною активу в майбутньому та отримати додаткові прибутки на волатильному ринку [1].

На фінансових ринках обсяг торгів є одним із основних показників для розуміння динаміки ринку. Вони дають уявлення про ліквідність, рух цін і загальні настрої ринку. Серед важливих компонентів обсягів торгів – ринкові ордери на покупку, ринкові продажі, лімітні покупки та лімітні продажі. Кожен з них відіграє вирішальну роль у формуванні торговельного середовища та впливає на аналіз активів і торгові стратегії [2]. Ринкові обсяги купівлі та про-

дажу часто передують ціновим рухам. Наприклад, різке збільшення обсягу купівлі може підштовхнути ціни вгору, тоді як збільшення обсягу продажу може знизити ціни. Цей зв'язок дозволяє аналітикам передбачати зміни цін і використовувати їх [3, 4, 5, 6]. Обсяг має вирішальне значення для ліквідності ринку, гарантуючи, що покупці та продавці можуть здійснювати ефективні операції, не спричиняючи значних коливань цін. Він також відіграє ключову роль у визначенні ціни, оскільки активна торгівля відображає консенсус щодо вартості активу.

Механістичний підхід до узагальненого технічного аналізу був представлений в [7] для аналізу фондового ринку. Механістичний підхід представляє спробу узагальнення методів технічного аналізу, спираючись на фізичні принципи, тобто беручи до уваги не лише ціну активу, але й обсяг транзакцій, який стає залежним від часу “масою” активу.

Застосування механістичного підходу на ринку криптовалют шляхом використання не тільки сумарних торгових обсягів, але й ринкових обсягів покупок, продажів та їх похідних – це перспективний напрям дослідження, враховуючи властивості потоку ордерів.

Мета роботи полягає у визначенні ефективності вдосконаленого механістичного підходу за рахунок використання ринкових обсягів покупок, продажів та їх різниці в прогнозуванні ринкових тенденцій та його впливу на прибутковість торгових стратегій біткоїна.

Визначення механістичного підходу

Механістичний підхід до прогнозування ринкових тенденцій є перетином традиційного технічного аналізу та моделювання на основі фізичних законів, а одже він тісно пов'язаний із принципами екофізики.

Механістичний підхід включає обсяг транзакцій як динамічну змінну, яка є аналогією до поняття маси у фізиці, проводячи прямі аналогії з класичною механікою. Ідея механістичного підходу полягає у тому, щоб поєднати традиційні методи технічного аналізу з фізичними законами, а також спиратися не тільки на ціну, а і на об'єм, розглядаючи його як фізичну масу активу.

Аналогія маси: обсяг транзакції розглядається як залежна від часу маса, що впливає на узагальнений імпульс і обчислення енергії. Узагальнений імпульс: визначається як добуток цієї «маси» та швидкості ціни, виявляючи більш глибоку динаміку між змінами ціни та обсягу.

Розглянемо $V(t)$ як обсяг транзакцій активу за ціною $x(t)$ у момент часу t . Узагальнений імпульс $\tilde{R}_\tau$ за інтервал часу τ можна визначити через (1):

$$\tilde{R}_\tau(t) = \frac{V(t)}{\langle V(t) \rangle_\tau} \cdot \frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}, \quad t = \tau + 1, \dots, N, \quad (1)$$

де $V(t)$ – це обсяг транзакцій у момент часу t , загальний обсяг транзакцій за інтервал τ це $\langle V \rangle_\tau = \sum_{i=1}^{\tau} V(i)$, а середня швидкість зміни ціни за інтервал часу τ це $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}$.

Розраховуючи це, ми вводимо деяку фінансову аналогію з узагальненою залежною від часу масою $m(t)$ дифузного об'єкту. Загальний обсяг у знаменнику (1) вводиться з метою нормалізації значень.

Отже, ми можемо ввести поняття “маси” (2) та “швидкості” (3), через стандартне поняття фізичного моменту (4):

$$m(t) = \frac{V(t)}{\langle V \rangle_\tau}, \quad (2)$$

де $V(t)$ – це обсяг транзакцій у момент часу t , а загальний обсяг транзакцій за інтервал це $\langle V \rangle_\tau = \sum_{i=1}^{\tau} V(i)$.

$$v(t) = \frac{\Delta x}{\tau}, \quad (3)$$

де Δx - зміна ціни за інтервал τ .

$$\tilde{R}_\tau = p(t) = \sum_{i=t}^{t+\tau-1} m(i) \cdot v(i) \quad (4)$$

де $m(i)$ – це “маса” активу, а $v(i)$ – це “прискорення” активу, тобто швидкість зміни ціни.

Таким чином, ми враховуємо ціну та об’єм активу і таку взаємодію можна представити як класичну силу F , яка діє на об’єкт (фондовий або ринковий індекс).

Вдосконалення механістичного підходу

Вдосконалення механістичного підходу полягає в незалежному використанні обсягів:

1. Ринкових покупок;
2. Ринкових продажів;
3. Різницею між ринковими покупками та продажами.

Загальний або ж сумарний ринковий обсяг (Volume, або ж Volume Total) – це сума обсягів ринкових покупок (Volume Buy) та обсягів ринкових продажів (Volume Sell). Формула сумарних ринкових обсягів наступна (5):

$$V_t = V_{buy,t} + V_{sell,t}, \quad (5)$$

де V_t – це сума ринкових обсягів покупок $V_{buy,t}$ та $V_{sell,t}$ за часовий інтервал t .

Різниця ринкових обсягів (Volume Delta) – це різниця обсягів покупок та обсягів продажів (6).

$$VD_t = V_{buy,t} - V_{sell,t}, \quad (6)$$

де VD_t – це різниця ринкових обсягів покупок $V_{buy,t}$ та $V_{sell,t}$ за часовий інтервал t .

В більшості ситуацій позитивна різниця обсягів візуально корелює зі зростанням ціни, а негативна – з падінням. Однак існують випадки, коли різниця обсягів та ціна поведуться не як очікувано, наприклад, коли різниця обсягів помітно негативна відносно попередніх значень, а ціна закриття нижча за ціну відкриття.

Розглянемо $V_{buy,t}$ як обсяг ринкових покупок активу за ціною $x(t)$ у момент часу t . Узагальнений імпульс ринкових покупок $\tilde{R}_{\tau,buy}$ за інтервал часу τ можна визначити через (7):

$$\tilde{R}_{\tau,buy}(t) = \frac{V_{buy,t}}{\langle V_{buy,t} \rangle_{\tau}} \cdot \frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}, \quad t = \tau + 1, \dots, N, \quad (7)$$

де $V_{buy,t}$ – це обсяг транзакцій покупок у момент часу t , сума ринкових покупок за інтервал τ це $\langle V_{buy,t} \rangle_{\tau} = \sum_{i=1}^{\tau} V_{buy}(i)$, а середня швидкість зміни ціни за інтервал часу τ це $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}$.

Аналогічно розглянемо $V_{sell,t}$ як обсяг ринкових продажів активу за ціною $x(t)$ у момент часу t . Узагальнений імпульс ринкових продажів $\tilde{R}_{\tau,sell}$ за інтервал часу τ можна визначити через (8):

$$\tilde{R}_{\tau,sell}(t) = \frac{V_{sell,t}}{\langle V_{sell,t} \rangle_{\tau}} \cdot \frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}, \quad t = \tau + 1, \dots, N, \quad (8)$$

де $V_{sell,t}$ – це обсяг транзакцій продажів у момент часу t , сума ринкових продажів за інтервал τ це $\langle V_{sell,t} \rangle_{\tau} = \sum_{i=1}^{\tau} V_{sell}(i)$, а середня швидкість зміни ціни за інтервал часу τ це $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}$.

Розглянемо VD_t як абсолютну різницю в обсягах покупок та продажів активу за ціною $x(t)$ у момент часу t . Узагальнений імпульс різниці (або ж дельти) ринкових обсягів $\tilde{R}_{\tau,VD}$ за інтервал часу τ можна визначити через (9):

$$\tilde{R}_{\tau,VD}(t) = \frac{VD_t}{\langle VD_t \rangle_{\tau}} \cdot \frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}, \quad t = \tau + 1, \dots, N, \quad (9)$$

де VD_t – це абсолютна різниця обсягів покупок та продажів $|V_{buy,t} - V_{sell,t}|$ у момент часу t , сума абсолютних різниць ринкових обсягів покупок та продажів за інтервал τ це $\langle VD_t \rangle_{\tau} = \sum_{i=1}^{\tau} VD(i)$, а середня швидкість зміни ціни за інтервал часу τ це $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau}$.

Необхідно зауважити, що для $\tilde{R}_{\tau,VD}$ обчислюється абсолютна різниця між обсягами покупок та продажів, оскільки за певних умов ця різниця може набувати від'ємних значень, що призводить до проблем інтерпретації узагальненого імпульсу. Бо узагальнений імпульс – це тип “імпульсу” за аналогією в екофізиці, подібний до механічної концепції $p = mv$ (імпульс = маса $\times$ швидкість).

- Якщо $VD_t > 0$ і $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau} > 0$, тоді $\tilde{R}_{\tau,VD} > 0$, тобто імпульс дельти обсягів позитивний, що означає домінацію ринкових покупок, які підтримують підвищення ціни.
- Якщо $VD_t < 0$ і $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau} < 0$, тоді $\tilde{R}_{\tau,VD} > 0$, тобто імпульс дельти обсягів негативний, що означає домінацію ринкових продажів, які підтримують зниження ціни.
- Однак, якщо $VD_t < 0$, але $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau} > 0$, тоді $\tilde{R}_{\tau,VD} < 0$, що свідчить про те, що, незважаючи на продаж, ціна зростає, а імпульс негативний. Аналогічно, якщо $VD_t > 0$, але $\frac{x(t) - x(t-\tau)}{\tau} < 0$, тоді $\tilde{R}_{\tau,VD} < 0$, що свідчить про те, що, незважаючи на покупки, ціна спадає, а імпульс знову негативний.

Дані та ретроспективні тести

Історичні дані торгів пари біткоїна до стейблкоїна USDT були отримані з біржі Binance за період з січня 2019 року по січень 2025 року. Досліджувались наступні часові інтервали: 1-денний, 4-годинний та 30-хвилинний.

Проведено тестування на історичних даних за допомогою стратегії ковзних середніх, щоб дослідити відмінності в результатах застосування узагальненого імпульсу сумарних обсягів (GMI Volume) до нових розроблених методів:

- Узагальненого імпульсу обсягів покупок (GMI Volume Buy);
- Узагальненого імпульсу обсягів продажів (GMI Volume Sell);
- Узагальненого імпульсу абсолютної різниці обсягів покупок та продажів (GMI Volume Delta Abs).

Стратегія ковзних середніх передбачає налаштування двох ковзних:

- Короткострокова ковзна: наприклад, 10-денне або 50-денне;
- Довгострокова ковзна: наприклад, 50-денне або 200-денне.

Коли короткострокова ковзна середня перетинає довгострокову ковзну середню знизу вгору, це сигналізує про потенційний висхідний тренд і можливість покупки. І навпаки, коли короткострокова ковзна середня перетинає довгострокову ковзну середню з гори вниз. Це сигналізує про потенційний спадний тренд і можливість продажу.

Усього проведено 2028 тестувань: по 676 тестів для 30-хвилинного, 4-годинного та 1-денного інтервалів. Загалом 676 тест це комбінації механістичного періоду та періоду довгострокової ковзної середньої з 14 до 64, де короткострокова механістична середня завжди має період вдвічі менший за довгострокову.

Прибутковість вимірюється як сума всіх відносних прибутків з кожної угоди, тобто розрахунки проводяться на “чистих” прибутках без врахування складного відсотка. Точність – це коефіцієнт виграшу ковзного середнього, який можна обчислити як суму всіх угод, поділену на суму прибуткових угод.

Результати тестувань

У таблиці 1 наведено мінімальні (min), медіанні (median), середні (mean) та максимальні (max) сумарні прибутки, а в таблиці 2 мінімальні, медіанні, середні та максимальні коефіцієнти виграшу на інтервалі в 1 день для узагальненого імпульсу сумарних обсягів (GMI Volume), узагальненого імпульсу обсягів покупок (GMI Volume Buy), узагальненого імпульсу обсягів продажів (GMI Volume Sell) та узагальненого імпульсу абсолютної різниці обсягів покупок та продажів (GMI Volume Delta) на даних торгової пари BTC/USDT. Імпульс обсягів покупок демонструє найвищі середні (322.1%), медіанні (318.6%) та мінімальні (200.1%) сумарні при-

бутки у порівнянні з усіма іншими імпульсами. Імпульс різниці обсягів демонструє найнижчі середні (292.4%) та медіанні (291.1%) сумарні прибутки. Дещо інша ситуація з коефіцієнтами виграшу, де імпульс різниці демонструє найнижчі показники, такі як середнє (46.3%) та мінімальне (29.4%), а інші імпульси мають відносно однакові значення середніх та медіанних прибутків з невеликою перевагою імпульсу покупок. Імпульс сумарних обсягів має найменше максимальне значення (62.5%).

Таблиця 1
Сумарні прибутки для інтервалу 1 день у відсотках (%)

%	GMI Volume	GMI Volume Delta	GMI Volume Buy	GMI Volume Sell
Min	160.1	144.3	200.1	165.1
Mean	320.9	292.4	322.1	320.2
Median	317.8	291.1	318.6	314.5
Max	507.4	490.1	479.9	493.4

Таблиця 2
Коефіцієнти виграшу для інтервалу 1 день у відсотках (%)

%	GMI Volume	GMI Volume Delta	GMI Volume Buy	GMI Volume Sell
Min	34.9	29.4	34.6	35.3
Mean	50.1	46.3	50.6	50.2
Median	50	46.4	50	50
Max	62.5	65.5	64.7	64.7

У таблиці 3 наведено мінімальні (min), медіанні (median), середні (mean) та максимальні (max) сумарні прибутки, а в таблиці 4 мінімальні, медіанні, середні та максимальні коефіцієнти виграшу на інтервалі в 4 години для узагальнених імпульсів на даних торової пари BTC/USDT. Імпульс обсягів покупок демонструє найвищі середні (336.8%) та медіанні (337.9%) сумарні прибутки, в той час як імпульс різниці обсягів найменші середні (317.2%) та медіанні (324.6%) значення.

Таблиця 3
Сумарні прибутки для інтервалу 4 години у відсотках (%)

%	GMI Volume	GMI Volume Delta	GMI Volume Buy	GMI Volume Sell
Min	141.6	131.35	125.5	147.3
Mean	333.4	317.2	336.8	331.6
Median	333.6	324.6	337.9	333.4
Max	466.4	481.7	468.9	460.4

Таблиця 4
Коефіцієнти виграшу для інтервалу 4 години у відсотках (%)

%	GMI Volume	GMI Volume Delta	GMI Volume Buy	GMI Volume Sell
Min	36.7	36.5	37.5	36.2
Mean	43.4	43.1	43.6	43.3
Median	43.4	43.2	43.7	43.3
Max	51.2	49.1	50	50

У таблиці 5 наведено мінімальні (min), медіанні (median), середні (mean) та максимальні (max) сумарні прибутки, а в таблиці 6 мінімальні, медіанні, середні та максимальні коефіцієнти виграшу на інтервалі в 30 хвилин для узагальнених імпульсів на даних торової пари BTC/USDT. У всіх імпульсах зв'язалися збитки (від'ємні значення), де найбільш збитковим є імпульс різниці обсягів (-340.9%). Імпульс обсягів покупок має найбільші середні (239.5%) та медіанні (285.1%) сумарні прибутки. За коефіцієнтами виграшу імпульс обсягів також має найбільші значення середнього (38.2%) та медіанного (38.3%).

Таблиця 5
Сумарні прибутки для інтервалу 30 хвилин у відсотках (%)

%	GMI Volume	GMI Volume Delta	GMI Volume Buy	GMI Volume Sell
Min	-241.3	-340.9	-253.1	-216.3
Mean	238.5	202.1	239.5	236.1
Median	282.8	252.6	285.1	279.6
Max	452.1	463.9	457.3	475.4

Таблиця 6
Коефіцієнти виграшу для інтервалу 30 хвилин у відсотках (%)

%	GMI Volume	GMI Volume Delta	GMI Volume Buy	GMI Volume Sell
Min	34.4	34.8	34.4	34.1
Mean	37.9	37.9	38.2	37.9
Median	38.2	37.9	38.3	37.8
Max	41.4	41.2	41.2	41.4

Імпульс різниці обсягів продемонстрував найнижчі показники прибутків та коефіцієнтів виграшу на всіх інтервалах, а розподіли прибутків є найменш стабільними з більшою кількістю аномальних мінімальних та максимальних значень. Припускаємо, що цілком має сенс розглядати використання імпульсу різниці обсягів як індикатор, який може підказати чи потенційна угода є більш ризиковою, якщо ми одночасно отримали сигнал на покупку від цього індикатора та сигнал на покупку від інших імпульсів обсягів таких як покупки чи продажів. У випадку ж сигналу тільки від імпульсів покупки чи продажів без сигналу від різниці обсягів може вказувати на менш ризикову угоду.

Імпульс обсягів покупок продемонстрував найвищі значення сумарних прибутків та коефіцієнтів виграшу на всіх часових інтервалах, тому покладання на такий індикатор, в перспективі, може бути менш ризиковим варіантом для відкриття угоди на покупку. Імпульси обсягів продажів та сумарних обсягів продемонстрували схожі результати, з невеликою перевагою останнього в значеннях прибутковості та коефіцієнта виграшу.

Виявлено, що із зменшенням часового інтервалу зменшується коефіцієнт виграшу для всіх імпульсів, а також сумарні прибутки. Також для 30-хвилинного інтервалу почали з'являтися збитки, яких не було зафіксовано для денного та 4-годинного інтервалів. Також виявлено, що із зменшенням часового інтервалу збільшується чутливість до вибору механістичного та ковзного періодів, які впливають на потенційну прибутковість.

Висновки

Вдосконалений механістичний підхід до аналізу ринкових обсягів дозволяє більш точно оцінювати динаміку ціни Bitcoin. Використання не лише загального обсягу, а й окремих показників (обсягу покупок, продажів і різниці між ними) дозволяє отримати додаткові аналітичні аргументи.

Найбільш ефективним показником у тестуванні виявився імпульс обсягів покупок (GMI Volume Buy), який демонструє найвищу прибутковість і точність на всіх часових інтервалах. Імпульс різниці обсягів (GMI Volume Delta) показав найнижчі результати щодо прибутковості та коефіцієнта виграшу.

На менших інтервалах (30-хвилинний) точність і прибутковість зменшується, а ризики збільшуються, тоді як на денному та 4-годинному інтервалах результати стабільніші, а порівняння зі стратегією “купи та тримай” (Buy and Hold) показало, що хоча остання має найвищу загальну прибутковість (+1452.8%), вона не дозволяє використовувати кредитне плече та активне управління ризиками.

Перспективи подальших досліджень наступні:

1. Застосування механістичного підходу до альткоїнів може дати розуміння загальності чи унікальності отриманих висновків.
2. Дослідження впливу різних періодів ковзних середніх та інших технічних індикаторів для підвищення ефективності торгових стратегій.
3. Використання алгоритмів ML для автоматичної адаптації параметрів механістичного підходу під поточні ринкові умови.
4. Дослідження взаємозв'язку механістичного підходу з іншими фінансовими показниками, наприклад, макроекономічними індикаторами.

Отже, вдосконалений механістичний підхід демонструє перспективність для аналізу криптовалютних активів, але потребує подальшого розвитку та оптимізації.

Список літератури

1. Resta, Marina & Pagnottoni, Paolo & De Giuli, Maria. (2020). *Technical Analysis on the Bitcoin Market: Trading Opportunities or Investors' Pitfall?. Risks*. 8. 44. 10.3390/risks8020044.
2. Alexander, Carol & Heck, Daniel & Kaeck, Andreas & Riordan, Ryan. (2024). *Order Flow Impact and Price Formation in Centralized Crypto Exchanges*. SSRN. 10.2139/ssrn.4867599.
3. Charoenwong, Charlie & Visaltanachoti, Nuttawat & Ding, David K. (2003). *Analysis of Limit Order Book and Order Flow*. SSRN. 10.2139/ssrn.488422.
4. Bae, Kee-Hong & Jang, Hasung & Park, Kyung. (2003). *Traders' choice between limit and market orders: Evidence from NYSE stocks*. *Journal of Financial Markets*. 6. 517-538. 10.1016/S1386-4181(02)00047-2.
5. Hautsch, Nikolaus & Huang, Ruihong. (2011). *The Market Impact of a Limit Order*. *Journal of Economic Dynamics and Control, Forthcoming*. 10.2139/ssrn.167734.

6. Waelbroeck, Henri & Gomes, Carla. (2013). *Is Market Impact a Measure of the Information Value of Trades? Market Response to Liquidity vs. Informed Trades*. SSRN. 10.2139/ssrn.2291720.

7. Ausloos, Marcel & Ivanova, Katrin. (2002). *Mechanistic approach to generalized technical analysis of share prices and stock market indices*. *European Physical Journal B*. 27. 10.1140/epjb/e20020144.

I. Tsapro, O. Zolotukhina

IMPROVING THE MECHANICAL APPROACH USING BITCOIN MARKET VOLUME DATA

The subject of this study is the improvement of the mechanistic approach to the analysis of market volumes of cryptocurrencies, in particular Bitcoin, using indicators of market purchases, sales and their difference. The purpose of the work is to determine the effectiveness of the improved mechanistic approach by using market volumes of purchases, sales and their difference in predicting market trends and its impact on the profitability of Bitcoin trading strategies. The objectives of the study include: to expand the mechanistic approach by using market volumes (purchases, sales, the difference between them); to test the improved approach on historical BTC/USDT trading data using the moving average strategy; to compare the effectiveness of the new approach with the traditional mechanistic analysis of total volume; to assess the dependence of profitability and win rate on the selected method and time intervals (1 day, 4 hours, 30 minutes). The results obtained indicate that the impulse of market purchases (GMI Volume Buy) demonstrates the highest profitability and accuracy among all analyzed indicators, while the impulse of volume difference (GMI Volume Delta) has the lowest efficiency and higher volatility. It was found that shortening the time interval reduces the profitability and stability of all methods, and also increases their sensitivity to the choice of parameters. Thus, the study confirms the prospects of the mechanistic approach, especially taking into account the market volumes of purchases and sales. The results can be used to improve algorithmic trading strategies, as well as in further research related to the application of machine learning algorithms and optimization of mechanistic analysis parameters.

Keywords: mechanistic approach; cryptocurrency; moving average; trading volumes; backtesting; bitcoin, trading strategy; forecasting; dependence; data.
