

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТОРГІВЛІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ДИНАМІКУ МІЖБІРЖОВИХ АРБІТРАЖНИХ СПРЕДІВ

Розвиток фінансових ринків супроводжується стрімким поширенням автоматизованих торговельних технологій. Так, у 2019 році майже весь обсяг торгівлі акціями здійснювався в електронній формі, а близько 92% цього обсягу припадало на алгоритмічну торгівлю [1]. Така динаміка призвела до докорінної трансформації механізмів біржової взаємодії та структури ліквідності. Зокрема, згідно з офіційним визначенням, наведеним у Директиві Європейського Парламенту та Ради 2014/65/ЄС, «алгоритмічна торгівля» означає торгівлю фінансовими інструментами, у рамках якої комп'ютерний алгоритм визначає індивідуальні параметри розпоряджень, як-от ініціювання, час, ціну, обсяг або порядок управління розпорядженням після його подання, з обмеженим втручанням людини або без нього [2].

Технологічне прискорення торгів, зумовлене головним чином HFT, супроводжується двома ефектами: алгоритмізація торгівлі пов'язана зі звуженням мінливості міжбіржового спреда та алгоритмізація торгівлі пов'язана зі скороченням тривалості відхилення цін одного й того самого активу між біржами. Перший ефект відображає кількісний аспект міжбіржових відхилень, тобто масштаб спредів, тоді як другий – про часовий аспект миттєвості повернення [3; 4]. Емпіричну базу сформовано на даних ліквідного емітента з тривалою історією біржових торгів, що дає достатній часовий горизонт для аналізу та підтвердження перелічених гіпотез. Переліченим методичним вимогам відповідають дані акцій BASF з майданчиків Мюнхена BAS.MU та Штутгарта BAS.SG.

На рис. 1 емпірично для BAS.MU та BAS.SG демонструє синхронізовану динаміку котирувань, зокрема після 2008–2009 рр.

Однак це може бути не стійкий економічний зв'язок, а псевдозалежність. Для більш достовірної перевірки інтеграції ринків використовується коінтеграційний підхід, за умови якщо міжбіржовий спред є стаціонарним, він має властивість повернення до середнього та коливається в статистично сталому діапазоні, що свідчить про дію арбітражного механізму. Різке звуження міжбіржового спреда у 2008–2009 роках можна розглядати як імовірний наслідок посилення алгоритмізації торгів. Перевірку стаціонарності спреда виконано розширеним тестом Дікі-Фуллера (ADF), а перевірку наявності коінтеграційного зв'язку проведено тестом коінтеграції Енгла-

Грейнджера.



Рисунок 1. Динаміка котирувань акцій BASF на біржових майданчиках BAS.MU і BAS.SG у 2007–2025 рр.

Джерело: сформовано автором на основі даних Yahoo Finance [5]

Тест Дікі–Фуллера (ADF) підтвердив, що міжбіржовий спред є стаціонарним, тобто повертається до свого середнього та не накопичує відхилення в довгостроковому періоді. А саме, довгостроковий зв'язок перевірів тест Енгла–Грейнджера, який підтвердив коінтеграцію між BAS.MU та BAS.SG. Оскільки p -значення обох тестів були меншими за 0,05, отримані результати є статистично значущими. Стандартне відхилення міжбіржового спреду скоротилося з 0,246470 до 0,005332, тобто у 46,23 рази. У 2007–2012 рр. за один торговий день усувалося лише близько 3,4% відхилення міжбіржового спреду ($\gamma = -0,034197$). Тоді як у 2019–2025 рр. цей самий показник становив уже приблизно 72,1% ($\gamma = -0,721228$). Half-life скоротився з 19,92 до 0,54 торгового дня, що вказує на структурні зміни в позитивну сторону щодо скорочення тривалості відхилень між акцією на різних біржах.

На рис. 2 простежується зниження ковзного стандартного відхилення спреду після початкового етапу вибірки, що можна розглядати як емпіричну підтримку першої гіпотези.

Отримані результати підтверджують обидві висунуті гіпотези.

Алгоритмізація торгівлі пов'язана як зі звуженням мінливості міжбіржового спреду, так і зі скороченням тривалості відхилень цін одного й того самого активу між біржами. Це свідчить про вищу ефективність та інтегрованість ринку, оскільки ціни на різних майданчиках узгоджуються швидше, а короточасні міжбіржові розбіжності стають меншими.

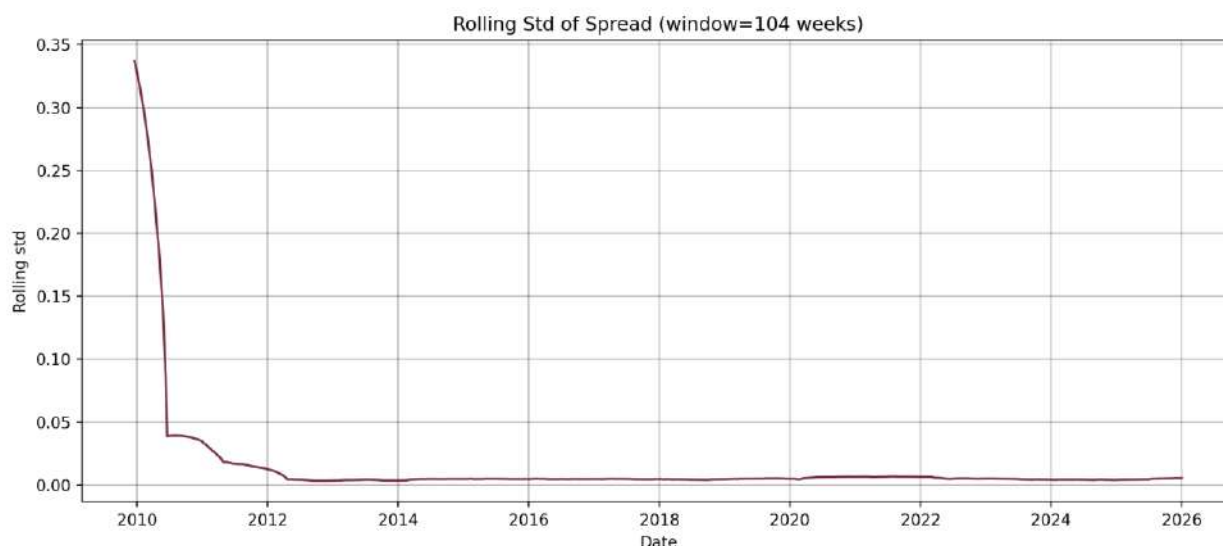


Рисунок 2. Ковзне стандартне відхилення міжбіржового спреду (вікно, еквівалентне 104 тижням)

Джерело: сформовано автором на основі даних Yahoo Finance [5]

Список використаних джерел:

1. Kissell R. L. Algorithmic Trading Methods: Applications Using Advanced Statistics, Optimization, and Machine Learning Techniques. 2nd ed. Academic Press, 2020.
2. Директива Європейського Парламенту і Ради 2014/65/ЄС від 15 травня 2014 року про ринки фінансових інструментів та про внесення змін до Директиви 2002/92/ЄС і Директиви 2011/61/ЄС. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/984_041-14
3. Kuzheliev, M., Zherlitsyn, D., Rekunenko, I. & Nemsadze, G. (2020). The impact of inflation targeting on macroeconomic indicators in Ukraine. *Banks and Bank Systems*, 15(2), 94-104. [http://dx.doi.org/10.21511/bbs.15\(2\).2020.09](http://dx.doi.org/10.21511/bbs.15(2).2020.09)
4. Nechyporenko A., Danovych O., Osadchyi V., Sokolov V. Information Technologies in Modeling the Impact of the Economic Environment on the Performance of Companies. *DECaT'2025: Digital Economy Concepts and Technologies*. 2025. С. 126-134.
5. Historical data for BASF. Yahoo Finance. URL: <https://finance.yahoo.com/quote/BAS.DE/>

УДК 336.76:005.6

Гришко Р.І.

к. е. н, доцент кафедри фінансів і кредиту

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Марусяк О.В.

аспірант кафедри фінансів і кредиту

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ ПІДПРИЄМСТВ

У сучасних умовах економічної нестабільності, посиленої глобалізацією, цифровою трансформацією та кризовими явищами, управління фінансовими ризиками стає одним із ключових напрямів забезпечення стійкого розвитку