

**PHÂN TÍCH BIẾN ĐỘNG GIÁ GIỮA CÁC THỊ TRƯỜNG TIỀN ĐIỆN TỬ:
BẢNG CHỨNG THỰC NGHIỆM TRƯỚC – TRONG GIAI ĐOẠN
COVID-19 VÀ CHIẾN TRANH NGA – UKRAINE**

**Ngô Thái Hưng¹, Nguyễn Thanh Hùng²
Lê Thành Đặng³, Nguyễn Anh Duy⁴**

Tóm tắt

Nghiên cứu nhằm đánh giá sự tương quan tổng hợp giữa 5 thị trường tiền mã hóa: Bitcoin, Ethereum, EOS, Ripple và Bitcoin Cash với dữ liệu chuỗi thời gian theo ngày trong 5 năm (2018-2023), bao gồm các giai đoạn trước COVID-19, trong COVID-19 và xung đột Nga-Ukraine nhằm đánh giá sự lan tỏa rủi ro giữa các thị trường qua từng giai đoạn. Để làm được điều này, nghiên cứu sử dụng mô hình DECO-GARCH đa biến và phương pháp chỉ số lan tỏa. Kết quả cho thấy tồn tại tương quan động dương giữa các thị trường tiền điện tử, mối tương quan này thay đổi theo thời gian nhưng có thay đổi rõ rệt trong giai đoạn COVID-19 và chiến tranh Nga-Ukraine. Hơn nữa, chỉ số lan tỏa tổng hợp đạt 58,1% chứng tỏ thị trường điện tử gắn kết chặt chẽ với nhau. Cụ thể, Bitcoin là thị trường truyền lan tỏa về giá lớn nhất đến các thị trường khác, ngược lại thị trường Ethereum, Bitcoin Cash, EOS, Ripple là những thị trường nhận lan tỏa về giá, trong đó EOS nhận nhiều nhất. Quan trọng hơn, kết quả chỉ số lan tỏa tổng hợp thay đổi mạnh mẽ trong giai đoạn bùng phát COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine, điều này nghĩa là tồn tại sự lan tỏa hai chiều và biến động giữa các thị trường tiền ảo đặc biệt là trong hai giai đoạn khủng hoảng gần đây. Kết quả đạt được giúp các nhà đầu tư có một góc nhìn tổng quan hơn lợi ích từ việc đa dạng hóa danh mục đầu tư.

Từ khóa: DECO-GARCH, Spillover Index, tiền ảo.

**PRICE SPILLOVER EFFECTS BETWEEN MAJOR CRYPTOCURRENCY
MARKETS: EVIDENCE FROM COVID-19 AND RUSSIA-UKRAINE CRISES**

Abstract

The study aims to evaluate the equicorrelation between five major cryptocurrency markets including Bitcoin, Ethereum, EOS, Ripple, and Bitcoin Cash, during the COVID-19 and Russia-Ukraine crises, and to assess the risk spillovers through time. By doing so, we employ the multivariable DECO-GARCH model and the spillover index. The results show that there exists a positive equicorrelation between the crypto markets, which co-varies over time but changes markedly during the COVID-19 period and Russia-Ukraine conflict. Moreover, the total connectedness reached 58.1%, proving that these markets are significantly connected. Specifically, Bitcoin is the largest price transmitter to other markets, whereas Ethereum, Bitcoin Cash, EOS, and Ripple are receivers, with EOS being the largest recipient. More importantly, the total connectedness index changed dramatically during the COVID-19 outbreak and the Russia-Ukraine conflict, which means that there is a two-way spillover and volatility among cryptocurrency markets especially during the last two periods of crisis.. These findings would have significant implications for investors, and traders to have a more holistic view of the benefits from portfolio diversification.

Keywords: DECO-GARCH, Spillover Index, cryptocurrencies.

JEL classifications: C01, G15, G11.

1. Giới thiệu

Tiền điện tử là lớp tài sản mới đóng vai trò quan trọng trong thị trường tài chính toàn cầu (Ji và các cộng sự, 2019) và được rất nhiều nhà đầu tư, tổ chức tài chính và chính phủ của nhiều nơi trên thế giới đặc biệt quan tâm. Đã có rất nhiều quốc gia chấp nhận tiền ảo làm phương tiện thanh toán hàng hóa và dịch vụ như Thụy Sĩ, Nhật Bản, Đức, Mỹ...vì thuận tiện trong giao dịch. Việc đầu tư vào thị trường điện tử mang lại rủi ro rất lớn nhưng cũng mang lại lợi nhuận kỳ vọng và khả năng phòng ngừa rủi ro ở trong thời kì đầy biến động như dịch COVID-19 hay chiến tranh giữa Nga – Ukraine (Hsu, 2022). Với xu thế tự do hóa dòng vốn, hội nhập thị trường là khía cạnh quan trọng trong đầu tư tài chính quốc tế (Bouri và các cộng sự, 2021). Sự kết dính và hội nhập giữa các thị trường tiền ảo sẽ giúp cho các nhà đầu tư đưa ra các chiến lược đầu tư hiệu quả (Ji và các cộng sự, 2019). Sự hội nhập cho phép các nhà đầu tư có thể tự do di chuyển từ thị trường có tỷ suất sinh lợi thấp đến thị trường có tỷ suất sinh lợi cao để tối đa hóa lợi nhuận và giảm thiểu rủi ro. Đó là một trong những nguyên nhân gây ra sự lan tỏa rủi ro về giá giữa các thị trường (Uzonwanne, 2021). Mặt khác, quy mô thị trường tiền điện tử ngày càng tăng vì có nhiều thị trường mới xuất hiện qua từng năm. Điều đó giúp cho nhà đầu tư dễ dàng tiếp cận và nắm bắt cơ hội mới khiến cho sự hội nhập càng trở nên sôi động.

Những năm gần đây, chúng ta được liên tiếp chứng kiến những sự khủng hoảng xảy ra trên thế giới như đại dịch COVID-19 hay mới đây là xung đột giữa Nga - Ukraine, những sự kiện này đã làm cho thị trường tiền mã hóa chao đảo. Theo thống kê, tổng vốn hóa trên thị trường tiền điện tử biến động đáng kể theo thời gian. Trong năm 2018, vốn hóa thị trường tiền ảo đạt cao nhất khoảng 800 tỷ USD và nó tăng đột biến trong giai đoạn COVID-19 khoảng gần 3000 tỷ USD vào 11/2021 (Ji và các cộng

sự, 2019). Nhưng trong giai đoạn chiến tranh giữa Nga-Ukraine vốn hóa toàn thị trường đảo chiều hoàn toàn rơi vào khoảng 800 tỷ USD vào đầu năm 2023. Một thực trạng đáng lo ngại hiện nay là giá của tiền điện tử liên tục biến động do thế giới vẫn đang chịu hai sự khủng hoảng nói trên. Sự lan tỏa biến động giá giữa các thị trường tiền điện tử thu hút sự quan tâm của rất nhiều nhà nghiên cứu khắp nơi trên thế giới (Akyildirim và các cộng sự, 2020). Mặc dù, có nhiều nghiên cứu về lan tỏa rủi ro giữa thị trường tiền ảo, tuy nhiên đa số những nghiên cứu này tập trung vào giai đoạn trước đại dịch COVID-19, vì vậy bằng chứng thực nghiệm về mối tương quan giữa các thị trường trong bùng phát COVID-19 và chiến tranh Nga-Ukraine còn nhiều hạn chế. Do đó, nghiên cứu này xem xét lan tỏa biến động về giá Bitcoin, Ethereum, EOS, Ripple và Bitcoin Cash đặc biệt trong giai đoạn COVID-19 và Nga-Ukraine bằng mô hình DECO-GARCH đa biến được phát triển bởi Engle và Kelly (2012) và phương pháp chỉ số lan tỏa của Diebold & Yimaz (2012). Mục tiêu là để giúp cho các nhà đầu tư có thể dự báo được lan tỏa rủi ro giữa các thị trường nhằm phục vụ cho việc đa dạng hóa danh mục đầu tư. Theo đó họ có thể gia tăng lợi nhuận hoặc phòng ngừa rủi ro do biến động giá gây ra.

Hơn nữa, một số lượng đáng kể nghiên cứu đề cập đến sự lan tỏa biến động giá xảy ra giữa các thị trường tiền mã hóa. Karim và các cộng sự (2022) cho rằng không có mối liên hệ về giá giữa các thị trường tiền điện tử cả trước và trong thời kỳ COVID-19. Trái ngược với Moratis (2021) nhận định sự lan tỏa rủi ro giữa các thị trường tiền ảo bị tác động bởi các yếu tố bên ngoài, nghĩa là các biến ngoại sinh chẳng hạn như đại dịch bệnh COVID-19 sẽ góp phần gây ra sự lan tỏa rủi ro giữa các thị trường. Trong đại dịch COVID-19, tổng chỉ số lan tỏa giữa các thị trường tiền ảo tăng lên đột ngột (Al-Shboul và các cộng sự, 2022).

Trong xung đột Nga-Ukraine, thanh khoản của Bitcoin và Ethereum bị ảnh hưởng nghiêm trọng (Theiri và các cộng sự, 2023). Về vai trò phòng ngừa rủi ro, Bitcoin và Ether đóng vai trò là tài sản trú ẩn an toàn trong chiến tranh (Hsu, 2022). Dựa vào lý thuyết kinh tế vĩ mô, chúng tôi nhận thấy khi dịch COVID-19 xuất hiện, các quốc gia đã tiến hành bơm tiền vào nền kinh tế để làm giảm sự trì trệ do khủng hoảng gây ra. Do đó, lượng tiền được đổ vào các kênh đầu tư rất lớn, đặc biệt là kênh tiền ảo, gây ra sự biến động mạnh mẽ qua các giai đoạn của dịch bệnh. Trong thời kì xung đột giữa Nga và Ukraine, các biện pháp trừng phạt tài chính sau đó của phương Tây đối với Nga đã làm gián đoạn nguồn cung cấp năng lượng, thực phẩm và nguyên liệu thô, tăng giá và lạm phát. Theo đó họ buộc phải tiến hành thắt chặt tiền tệ khiến cho lượng tiền đổ vào các kênh đầu tư đặc biệt là kênh tiền điện tử bị sụt giảm nghiêm trọng. Hơn thế nữa, những biến động xảy ra ở một thị trường tiền mã hóa sẽ gây ra hiệu ứng lan tỏa rủi ro đến các thị trường tiền mã hóa khác (Koutmos, 2018).

Dựa trên các luận điểm trên, nghiên cứu hiện tại nhằm đánh giá tương quan đồng thời và biến động giá giữa năm thị trường tiền ảo lớn Bitcoin, Ethereum, EOS, Ripple và Bitcoin Cash trong giai đoạn COVID-19 và khủng hoảng Nga-Ukraine, nhằm đưa ra các thông tin hữu ích cho nhà đầu tư và quản lý danh mục đầu tư. Qua các kết quả thực nghiệm hiện có, bài nghiên cứu của chúng tôi sẽ đóng góp vào nghiên cứu thực nghiệm ở nhiều góc độ khác nhau. Thứ nhất, chúng tôi nghiên cứu tương quan động theo thời gian và biến động giá giữa các thị trường tiền mã hóa bằng mô hình DECO-GARCH đa biến và phương pháp chỉ số lan tỏa. Mô hình DECO-GARCH sử dụng nhiều thông tin hơn các mô hình GARCH truyền thống giúp ước lượng tương quan có điều kiện theo thời gian của

từng cặp biến quan sát đồng thời hạn chế những tín hiệu gây nhiễu và cho việc tính toán những ma trận tương quan với quy mô lớn. Sau đó, chúng tôi định lượng sự lan tỏa về giá bằng cách sử dụng phương pháp chỉ số lan tỏa được phát triển bởi Diebold và Yilmaz (2012). Phương pháp này giúp xác định được mức độ lan truyền về giá giữa các thị trường, cho biết cường độ lan tỏa thị trường này truyền đi hay nhận về từ các thị trường khác. Thứ hai, kết quả của chúng tôi sẽ cung cấp cho nhà đầu tư góc nhìn tổng quan về sự lan tỏa về giá giữa các thị trường. Họ có thể dự báo được một thị trường tiền ảo bất kì biến động khi biết sự biến động của các thị trường tiền ảo khác dựa vào hệ số tương quan và chỉ số lan tỏa biến động giá giữa các thị trường. Qua đó nhà đầu tư có thể rà soát lại danh mục của mình cần phải thêm bớt những gì với mục tiêu là tối đa hóa lợi nhuận. Thứ ba, nghiên cứu đóng góp cho các nhà hoạch định chính sách, họ có thể xác định được liệu rằng, sự tham gia và rút lui dễ dàng của các nhà đầu tư sẽ gây hiệu ứng lan tỏa rủi ro ra sao đối với thị trường. Qua đó, họ có thể xây dựng các chính sách tài chính và tiền tệ tốt hơn để đối phó với những cú sốc bên ngoài tác động đến thị trường, hạn chế được sự suy giảm đồng thời trên thị trường, duy trì được sự ổn định kinh tế vĩ mô.

2. Tổng quan nghiên cứu

Hiện nay, thị trường tiền điện tử là một thị trường đầy tiềm năng và nhận được sự quan tâm của nhiều nhà đầu tư trên thế giới. Chính vì thế, nhiều nghiên cứu đã phân tích sâu về mối liên kết giữa các thị trường tiền điện tử nhằm cung cấp nguồn thông tin cho nhà đầu tư để họ có thể tối đa hóa danh mục của mình. Kyriazis (2019) xem xét biến động lan tỏa về giá giữa các thị trường tiền ảo, họ nhận thấy Bitcoin ảnh hưởng lớn nhất đến các thị trường khác. Huynh và các cộng sự (2020) phát hiện Bitcoin là đồng tiền thích hợp để phòng ngừa

rủi ro, ngược lại giá của của Tether lại biến động đáng kể cho thấy được rủi ro tiềm ẩn của nó rất lớn. Hơn thế nữa, nhóm tác giả ghi nhận rằng thị trường có vốn hóa nhỏ là là nguyên nhân gây ra sự lan tỏa biến động giá đến các thị trường có vốn hóa lớn.

Sau khi sơ lược các nghiên cứu trước giai đoạn COVID, chúng tôi nhận thấy tồn tại những mối tương quan giữa các thị trường tiền điện tử. Ji và các cộng sự (2019) khám phá mối liên hệ giữa sáu thị trường tiền điện tử bao gồm Bitcoin, Bitcoincash, Ethereum, Litecoin, Ripple, và Tether bằng phương pháp chỉ số lan tỏa được phát triển bởi Diebold và Yilmaz (2012). Kết quả chỉ ra Litecoin và Bitcoin là nguyên nhân gây ra sự lan tỏa biến động giá đến các thị trường khác. Bouri và các cộng sự (2021) đánh giá sự hội nhập giữa 12 thị trường tiền ảo và nhóm tác giả kết luận sự tương quan tổng hợp giữa các thị trường thay đổi theo thời gian. Một vài nghiên cứu thảo luận sự tương quan giữa giá và khối lượng giao dịch. Omane-Adjepong và các cộng sự (2019) điều tra sự lan tỏa biến động giá của các thị trường Bitcoin, Ripple, Stellar, BitShares, Litecoin, Dash, Monero. Họ thấy rằng mức độ tương quan biến động giá giữa các thị trường tiền ảo rất nhạy cảm với khối lượng giao dịch. Bouri và cộng sự (2019) chỉ ra rằng khối lượng giao dịch ảnh hưởng đến tỷ suất sinh lời các thị trường tiền điện tử.

Một số nghiên cứu đã xem xét lan tỏa biến động giữa các thị trường tiền ảo trong đại dịch COVID-19. Demir và các cộng sự (2020) thảo luận về tác động của COVID-19 lên các thị trường tiền ảo bao gồm Bitcoin, Ethereum và Ripple. Nghiên cứu cho thấy tồn tại tương quan nghịch biến giữa giá Bitcoin và số ca tử vong vào giai đoạn đầu của đại dịch, tuy nhiên ngay lập tức mối quan hệ giữa chúng trở nên đồng biến ngay sau đó. Al-Shboul và các cộng sự (2023) tìm thấy bằng chứng về chính sách kinh tế gây tác động lan tỏa mạnh mẽ đến thị

trường tiền tệ và thị trường vốn, do đó thị trường tiền điện tử đóng vai trò là nơi trú ẩn an toàn hơn so với hai thị trường trên. Hsu (2022) chỉ ra tồn tại sự lan tỏa rủi ro giữa thị trường tiền điện tử và thị trường tài chính, họ cũng cho rằng Bitcoin là tài sản trú ẩn an toàn trong đại dịch COVID-19. Shahzad và cộng sự (2021) đánh giá sự lan tỏa tỷ suất sinh lợi giữa 18 thị trường tiền điện tử. Kết quả cho rằng tổng chỉ số lan tỏa thay đổi theo thời gian và tăng đột ngột trong đại dịch COVID-19.

Trong xung đột Nga-Ukraine, chính phủ Ukraine kêu gọi viện trợ từ các quốc gia trên thế giới thông qua kênh tiền điện tử, bên cạnh đó Nga cũng sử dụng loại tiền này để tránh lệnh trừng phạt từ các quốc gia Châu Âu và Mỹ. Cuộc chiến đã gây tác động lớn đối với thị trường này, khiến nó trở thành chủ đề được nhiều nhà nghiên cứu đặc biệt quan tâm. Yang và cộng sự (2023) xem xét sự hội nhập và lan truyền rủi ro giữa các thị trường tài chính toàn cầu xung quanh xung đột Nga-Ukraine bằng mô hình TVP-VAR. Nhóm tác giả thấy rằng hệ thống tài chính toàn cầu có mối liên hệ mật thiết trong suốt giai đoạn, sự lan truyền biến động đạt mức cao nhất vào thời điểm xảy ra xung đột. Hơn thế, Nga trở thành thị trường lan truyền, trong khi chỉ số rủi ro địa chính trị, chỉ số Dow Jones và Bitcoin là mục tiêu nhận lan truyền.

3. Phương pháp luận và dữ liệu

3.1. Mô hình DECO-GARCH

Xét n chuỗi vector $r_t = [r_{1,t}, \dots, r_{n,t}]'$ chúng tôi ước tính theo mô hình ARMA như sau:

$$r_t = \mu + \phi r_{t-1} + \varepsilon_t + \xi \varepsilon_{t-1} \text{ với } \varepsilon_t = u_t h_t \quad (1)$$

trong đó μ là vector hằng số, $\varepsilon_t = [\varepsilon_{1,t}, \dots, \varepsilon_{n,t}]'$ là phần dư vector, u_t là biến ngẫu nhiên độc lập và phân phối giống hệt nhau.

Tiếp theo, chúng tôi ước tính biến động giá có điều kiện từ phương pháp GARCH đơn biến được mô tả bởi công thức:

$$h_{i,t} = \omega_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} \quad (2)$$

trong đó $\omega_i > 0, \alpha_i \geq 0, \beta_i \geq 0$ và $\alpha_i + \beta_i < 0$. Ma trận phương sai – hiệp phương sai có điều kiện H_t được viết lại như sau:

$$H_t = D_t^T R_t D_t \quad (3)$$

trong đó $R_t = [\rho_{ij,t}]$ là ma trận hệ số tương quan có điều kiện.

Ma trận H_t bằng cách đề xuất cấu trúc hệ số tương quan động như sau:

$$R_t = \{Q_t^*\}^{-\frac{1}{2}} Q_t \{Q_t^*\}^{-\frac{1}{2}} \quad (4)$$

$$R_t = \{Q_t^*\}^{-\frac{1}{2}} Q_t \{Q_t^*\}^{-\frac{1}{2}} \quad (5)$$

$$Q_t = [q_{ij,t}] = (1 - a - b)S + a(u_{t-1}u'_{t-1}) + bQ_{t-1} \quad (6)$$

Cách tiếp cận DECO giúp làm giảm thời gian cần dùng để ước lượng:

$$\rho_t^{DECO} = \frac{1}{n(n-1)} (J_n' R_t^{DECO} J_n - n)$$

$$= \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \frac{q_{ij,t}}{\sqrt{q_{ii,t}q_{jj,t}}} \quad (7)$$

$$R_t^{DECO} = (1 - \rho_t)I_n + \rho_t J_n \quad (8)$$

trong đó J_n là ma trận cấp $(n \times n)$, và I_n là ma trận đơn vị n chiều. Giả định về tương quan tổng hợp này dẫn tới một công thức đơn giản hơn khi ρ_t được cho bởi công thức:

$$L = -\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (\ln(1 - \rho_t)^{n-1} (1 + (n-1)\rho_t)) + \frac{1}{1-\rho_t} \left(\sum_{i=1}^n \varepsilon_{i,t}^2 - \frac{\rho_t}{1+(n-1)\rho_t} (\sum_{i=1}^n \varepsilon_{i,t}^2) \right) \quad (9)$$

3.2. Chỉ số lan tỏa

Phân tích phương sai và chỉ số lan tỏa của Diebold và Yilmaz (2012). Chúng tôi giả sử ma trận hiệp phương sai cố định theo P và N biến như sau:

$$y_t = \sum_{k=1}^p \Phi_k y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (11)$$

Trong đó y_t là vector $N \times 1$ các biến độc lập, Φ_k là ma trận hệ số tự hồi quy cấp $N \times N$ và ε_t là vector chuỗi các sai số ngẫu nhiên với giả định không có sự tương quan giữa các sai số.

Phương sai dự báo tổng quát có thể được đề xuất như :

$$\theta_{ij}(H) = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma A_h' e_i)} \quad (12)$$

Theo đó, $\sum_{j=1}^N \theta_{ij}(H) \neq 1$, mỗi mục nhập vào của ma trận phân tách phương sai được chuẩn hóa theo tổng hàng của nó, như sau:

$$\hat{\theta}_{ij}(H) = \frac{\theta_{ij}(H)}{\sum_{j=1}^N \theta_{ij}(H)} \quad (13)$$

Điều này cho phép xác định chỉ số lan tỏa như sau :

$$TS(H) = \frac{\sum_{i,j=1}^N \hat{\theta}_{ij}(H)}{\sum_{i,j=1}^N \hat{\theta}_{ij}(H)} \times 100 = \frac{1}{N} \sum_{i,j=1}^N \hat{\theta}_{ij}(H) \times 100 \quad (14)$$

Hiệu ứng lan tỏa có định hướng mà hàng hóa i nhận được từ tất cả các tiền ảo khác j được định nghĩa là:

$$DS_{i \leftarrow j}(H) = \frac{1}{N} \sum_{j=1, j \neq i}^N \hat{\theta}_{ij}(H) \times 100 \quad (15)$$

Tương tự tác động lan tỏa biến động có hướng do tiền ảo i truyền sang tất cả các tiền ảo j khác được định nghĩa là:

$$DS_{i \rightarrow j}(H) = \frac{1}{N} \sum_{j=1, j \neq i}^N \hat{\theta}_{ij}(H) \times 100 \quad (16)$$

Hiệu ứng lan tỏa biến động ròng từ mỗi thị trường tiền ảo này sang thị trường tiền ảo khác như sau:

$$NS_i(H) = DS_{i \rightarrow j}(H) - DS_{i \leftarrow j}(H) \quad (17)$$

3.3. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu bao gồm chỉ số giá theo ngày của tiền điện tử có vốn hóa thị trường lớn ETH, BCH, XRP, BTC, EOS. Có hai lý do tại sao nghiên cứu hiện tại chọn năm thị trường tiền ảo này. Một mặt, năm thị trường này đứng đầu thị trường tiền ảo đo bằng vốn hóa thị trường nằm trong năm loại tiền điện tử hàng đầu thế giới vào ngày 31 tháng 12 năm 2017 (Tan và cộng sự, 2020). Mặt khác một số tiền điện tử xuất hiện và biến mất liên tục, trong khi năm tiền tệ được chọn đã giao dịch công khai với giá cao hơn năm năm liên tục (Yi và cộng sự, 2018). Dữ liệu nghiên cứu thu thập từ ngày 1 tháng 1 năm 2018 đến ngày 30 tháng 1 năm 2023, với mục

đích nghiên cứu là phân tích biến động giá giữa các thị trường tiền điện tử, đặc biệt là trong giai đoạn COVID-19, chiến tranh Nga-Ukraine. Việc thu thập dữ liệu theo ngày giúp đạt thông tin chính xác hơn về thay đổi của các thị trường tiền ảo. Toàn bộ dữ liệu nghiên cứu được chúng tôi lấy từ trang web (investment.com). Dữ liệu của 5 thị trường tiền ảo theo ngày được tính theo tỷ suất lợi nhuận: $R_t = 100 * \ln(\frac{P_t}{P_{t-1}})$ trong đó P_t là mức giá của thị trường tại thời điểm t.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Thống kê mô tả

Bảng 1 trình bày kết quả thống kê mô tả các chuỗi tỷ suất sinh lời của các thị trường tiền điện tử, đồng thời kiểm định thống kê về

phân phối chuẩn, kiểm định nghiệm đơn vị, kiểm định ARCH cho toàn bộ mẫu. Kết quả mô tả cho thấy, tỷ suất sinh lợi trung bình dương đối với thị trường BTC, ETH trong khi giá trị âm đối với thị trường BCH, EOS, XRP. Độ biến động không điều kiện của các thị trường được đo lường bằng độ lệch chuẩn, phạm vi phương sai mẫu dao động từ 3,95% (BTC) đến 6,35% (EOS). Phân phối tỷ suất sinh lợi của tất cả thị trường đều hiện thị độ lệch sang trái. Hơn nữa, các hệ số nhọn cao cho thấy rằng phân phối của tỷ suất sinh lợi của thị trường tiền điện tử có đuôi dài hơn phân phối chuẩn. Thống kê Jarque-Bera (J-B) cho tất cả các biến cũng xác nhận rằng chuỗi tỷ suất lợi nhuận được kiểm tra không có phân phối chuẩn.

Bảng 1: Thống kê mô tả về lợi nhuận hằng ngày của năm thị trường tiền điện tử

	BTC	ETH	BCH	EOS	XRP
Mean	0,028925	0,039528	-0,15453	-0,10702	-0,08896
Median	0,090277	0,113294	-0,09136	-0,01138	-0,00287
Maximum	17,86848	23,07723	42,41728	44,58207	44,89908
Minimum	-48,0904	-58,9639	-59,7721	-54,4567	-54,1017
Std. Dev.	3,947055	5,167154	6,189966	6,350126	5,952162
Skewness	-1,13004	-1,08686	-0,47232	-0,31678	-0,01808
Kurtosis	16,89209	14,55977	15,9162	12,41541	15,44474
Jarque-Bera	15311,32	10693,56	12963,41	6882,929	11970,39
PP	-	-	-	-	-
	46,05114***	46,39639***	45,13641***	48,22544***	44,39774***
ADF	-	-	-	-	-
	46,16695***	29,76602***	-45,1706***	48,45211***	44,41335***
ARCH	9,015977***	23,66777***	13,90723***	45,43486***	46,98474***

Ghi chú: Các số trong ngoặc đơn là xác suất. *, **, *** biểu thị ý nghĩa ở mức 1%, 5% và 10% tương ứng.

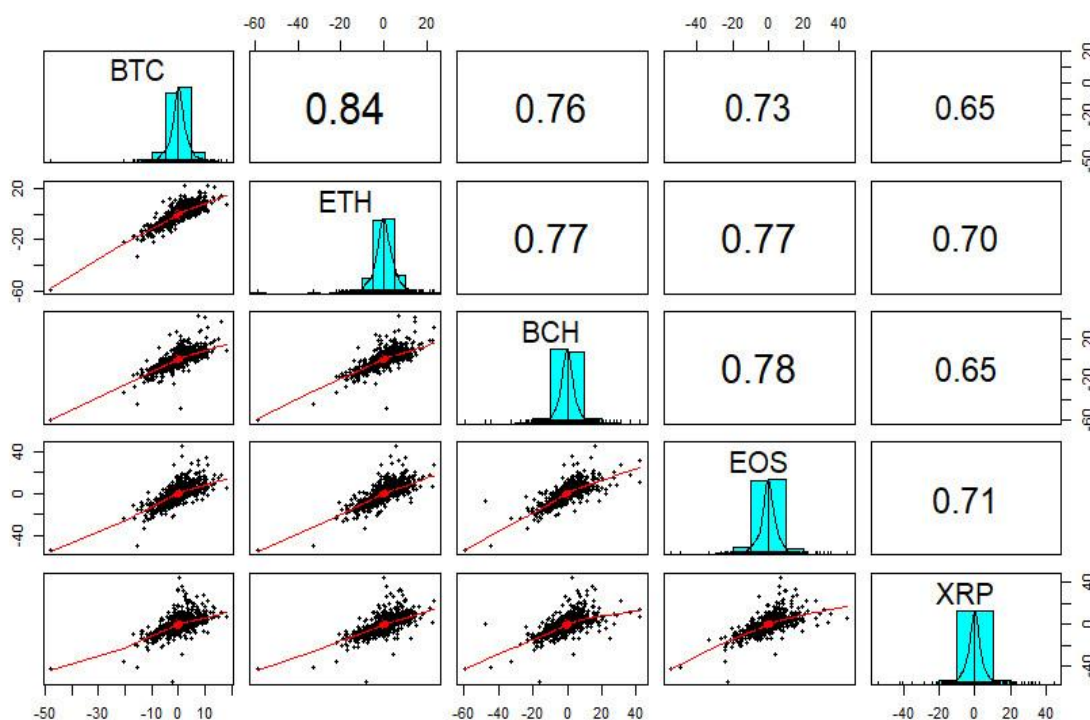
Tiếp theo, chúng tôi sử dụng kiểm định Augmented-Dickey-Fuller (ADF) để kiểm tra tính ổn định của chuỗi thời gian đối với phép kiểm định nghiệm đơn vị. Kết quả của cho thấy tất cả các chuỗi đều dừng tại mức I(0). Cuối cùng, chúng tôi sử dụng kiểm định ARCH để kiểm tra hiện tượng phương sai thay đổi. Dựa trên kết quả đạt được chúng tôi

thấy rằng có sự tồn tại của hiệu ứng ARCH trong tất cả các chuỗi. Kết quả trên là bằng chứng mạnh mẽ cho việc sử dụng mô hình DECO-GARCH đo lường biến động tỷ suất sinh lời cho các thị trường tiền điện tử trên.

Hình 1 trình bày ma trận tương quan kết hợp đồ thị phân tán dữ liệu giúp đánh giá được sự tương quan theo cặp giữa các thị trường

tiền điện tử. Kết quả cho thấy hệ số tương quan giữa các thị trường tiền điện tử tương đối cao, tương quan cao nhất là thị trường Bitcoin và Ethereum (0,84), tương quan thấp nhất là giữa thị trường Ripple và Bitcoin Cash (0,65), giữa thị trường Ripple và Bitcoin (0,65). Thị trường Bitcoin có tương quan mạnh mẽ tất cả

thị trường khác, ngược lại sự tương quan giữa thị trường Ripple với các thị trường khác lại thấp hơn. Nhìn tổng quan, sự kết nối giữa các thị trường tiền ảo là mạnh mẽ, điều này giúp các nhà đầu tư xem xét đến những rủi ro tương quan khi mà một thị trường biến động có thể ảnh hưởng đáng kể đến các thị trường khác.



Hình 1: Ma trận tương quan

4.2. Kết quả thực nghiệm

Mô hình DECO

Bảng 3 trình bày kết quả ước lượng mô hình DECO - GARCH thể hiện biến động tương quan theo thời gian giữa 5 loại tiền ảo có ảnh hưởng lớn đến thị trường gồm Bitcoin, Bitcoin cash, Ethereum, EOS, Ripple. Trong mô hình DECO-GARCH chúng tôi sử dụng mô hình ARMA(1,1)–GARCH(1,1) cho tất cả các tỷ suất sinh lời của các thị trường tiền ảo. Độ trễ được lựa chọn theo tiêu chuẩn AIC và SC được thể hiện trong Bảng 2. Các hệ số GARCH đơn biến được báo cáo trong Bảng A của Bảng 3. Cụ thể, các ước lượng ARCH và GARCH cho tất cả các chuỗi đều có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 1%. Ngoài ra, tổng

của các hệ số này gần bằng 1, cho thấy sự ổn định. Điều này ngụ ý rằng tồn tại sự biến động có điều kiện của các đồng tiền ảo trong thị trường tiền điện tử, và biến động có điều kiện là hoàn nguyên.

Bảng B trong Bảng 3 phát hiện của mô hình DECO. Hệ số mô hình DECO có ý nghĩa thống kê với giá trị dương là 0,776407. Chỉ số này cho thấy mức độ hội nhập của các đồng tiền ảo, nghĩa là tồn tại tương quan chung giữa các đồng tiền ảo này với nhau rất mạnh. Tham số A_DECO dương và có ý nghĩa thống kê, cho thấy tầm quan trọng của những cú sốc trong quá khứ các thị trường tiền ảo. Theo cách tương tự, hệ số B_DECO có ý nghĩa thống kê và gần bằng 1 đối với

mọi trường hợp, nghĩa là có sự biến động cao đối với giá của các tiền ảo đang được nghiên cứu. Ngoài ra tổng giá trị của A_DECO và B_DECO gần bằng 1 điều này ngụ ý rằng sự tương quan chung của các đồng tiền ảo này là hoàn nguyên trung bình. Tầm quan trọng của hai hệ số A_DECO và B_DECO cho thấy

sự phù hợp của mô hình DECO-GARCH. Hơn nữa, chúng ta có thể xác minh các tham số DECO trong phạm vi phân phối chuẩn có nguồn gốc từ mô hình GARCH (1,1). Điều này cho thấy là mô hình DECO-GARCH giữa các thị trường tiền ảo là ổn định.

Bảng 2: Kết quả lựa chọn độ trễ

Lag	Log	Final prediction error (FPE)	Akaike information criterion (AIC)	Schwarz information criterion (SC)	Hannan–Quinn info criterion (HQ)
0	-19683.14	NA	21299.84	21.31796	21.32992*
1	-19656.93	52.27399	19065.70*	19.30691*	21.36670
2	-19648.36	17.06365	21235.79	21.31495	21.42257
3	-19625.97	44.46194	21089.40	21.30803	21.46348
4	-19614.91	21.90889	21202.63	21.31339	21.51666

*Cho biết thứ tự độ trễ được chọn theo tiêu chuẩn

Nguồn: Tính toán của tác giả

Bảng C trong Bảng 3 cho biết các thống kê kiểm định độ phù hợp mô hình. Kiểm định Ljung-Box của phần dư bình phương được chuẩn hóa, kết quả là không bác bỏ giả thuyết không, nghĩa là phần dư không có sự tương quan. Ngoài ra kiểm định Lagrange (ARCH-LM) để kiểm tra xem có phương sai thay đổi giữa các phần dư hay không, xem xét có hiệu ứng ARCH có tồn tại trên từng mô hình hay không. Chúng tôi không tìm thấy vấn đề gì đối với hiệu ứng ARCH đối với tất cả các cặp trong giai đoạn nghiên cứu.

Hình 2 mô tả hệ số tương quan thay đổi theo thời gian của 5 thị trường tiền ảo theo thời gian từ 2018 đến năm 2023. Biểu đồ dao động với mức tương quan tối thiểu là 0,45 và đạt tối đa gần 0,98. Thông qua biểu đồ từ trong thời gian năm 2018-2019 chúng tôi

nhận thấy hệ số tương quan chỉ dao động rất nhẹ trong khoảng từ 0,6 đến 0,9. Đại dịch COVID-19 bùng phát khiến cho mối tương quan giữa 5 đồng tiền tăng lên rất mạnh gần đạt tới 1 làm rõ có sự tương quan các thị trường với nhau (Bouri và các cộng sự, 2021). Đến năm 2021 COVID-19 lắng xuống nhờ sự xuất hiện của vắc xin giúp kiểm soát dịch bệnh khiến cho tương quan giảm xuống gần mức 0,5. Đầu năm 2022 xảy ra chiến tranh Nga-Ukraine sự chú ý tập trung vào thị trường này bởi vì khả năng thanh khoản nhanh chóng giúp cho Mỹ và nhiều nước Châu Âu tài trợ cho Ukraine mức độ tương quan tăng trở lại dao động từ 0,8 đến 0,9, khi đó cũng chứng minh được chiến tranh có thể ảnh hưởng đến thị trường tiền ảo (Khalfaoui và các cộng sự, 2022).

Bảng 3: Kết quả ước lượng mô hình DECO-GARCH

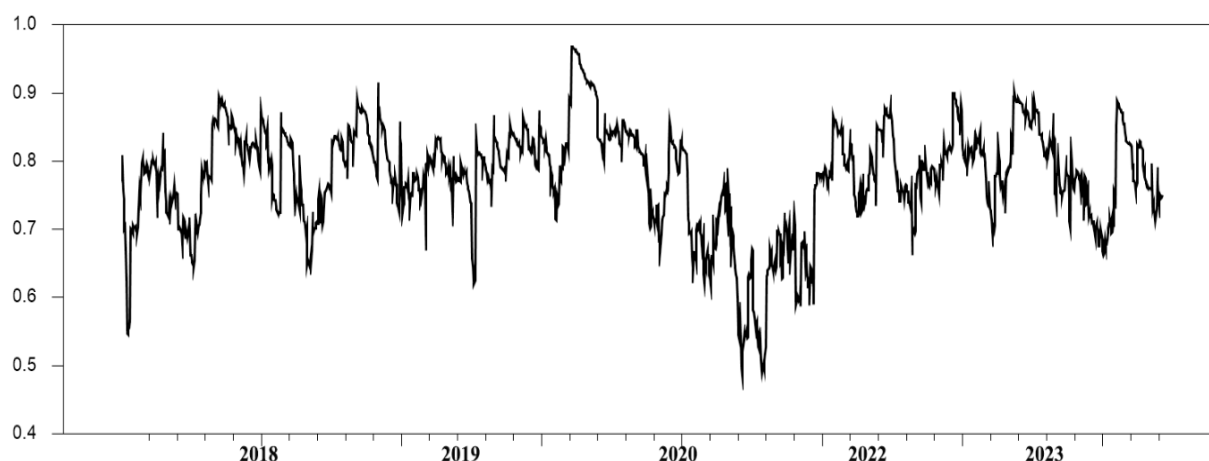
	BTH	ETH	BCH	EOS	XRP
Panel A: estimates of the univariate A GARCH					
Const(M)	0,109534 (0,2029)	0,088165 (0,4277)	-0,089181 (0,4865)	-0,082209 (0,539)	-0,197103** (0,0287)
AR(1)	-0,413849 (0,2048)	-0,502681 (0,1026)	-0,582936* (0,092)	-0,295783 (0,1148)	-0,412687 (0,1158)
MA(1)	0,354603 (0,2862)	0,444372 (0,1639)	0,542096 (0,1295)	0,206826 (0,4194)	0,34522 (0,2103)
Const(v)	0,974663*** 0,000	1,662406*** 0,000	1,377657*** 0,000	0,959103* (0,081)	4,017323*** 0,000
ARCH	0,080219*** 0,000	0,091757*** 0,000	0,093620*** 0,000	0,072114** (0,0169)	0,378199*** 0,000
GARCH	0,860704*** 0,000	0,849291*** 0,000	0,876419*** 0,000	0,905892 (0,1171)	0,588987*** 0,000
Panel B: estimates of the DECO model					
Average p_y	0,776407*** (0,077353)				
A_{DECO}	0,0476574011*** (0,003832318)				
B_{DECO}	0,9401294506*** (0,005406242)				
Panel C : Diagnostic tests					
$Q^2(20)$	5,607 [0,999]	13,528 [0,854]	8,021 [0,992]	11,368 [0,936]	10,049 [0,967]
ARCH- LM	0,068851 [0,793]	0,145684 [0,7027]	0,014048 [0,9057]	0,061375 [0,8043]	0,412307 [0,5208]

Chú thích: $Q^2(20)$ là kiểm định Ljung-Box. *, **, *** ứng với các mức ý nghĩa 10%, 5%, 1%. Giá trị trong dấu ngoặc vuông là xác suất.

Chỉ số lan tỏa

Sự lan tỏa tỷ suất sinh lợi trên năm thị trường tiền ảo được ước tính bằng cách sử dụng phương pháp chỉ số lan tỏa cho mẫu đầy đủ. Về bản chất, các biến động có điều kiện được thu bằng cách sử dụng mô hình ARMA-GARCH dựa trên các thông số kỹ thuật của DECO. Ma trận chỉ số lan truyền tổng của tỷ suất sinh lợi giữa những thị trường tiền điện tử được trình bày trong Bảng 4. Tổng tác động lan tỏa mà một thị trường nhất định nhận được

từ tất cả các thị trường khác được hiển thị trong cột cuối cùng ‘Nhận vào’, trong khi tổng tác động lan tỏa do một thị trường cụ thể truyền cho tất cả các thị trường khác được hiển thị trong hàng ‘Truyền đi’. Bên cạnh đó, chỉ số lan truyền ròng được biểu hiện dưới dạng giá trị âm và giá trị dương là sự chênh lệch giữa tổng lan tỏa truyền đi và tổng lan tỏa nhận được của một thị trường. Cuối cùng, tổng số ở góc dưới bên phải của bảng cho biết chỉ số lan truyền tổng theo tỷ lệ phần trăm.



Hình 2: Tương quan động của các thị trường tiền ảo từ 2018-2023

Bảng 4 báo cáo về các chỉ số lan truyền tỷ suất lợi giữa các thị trường tiền điện tử. Góc dưới bên phải bảng số liệu cho thấy mức lan tỏa tổng đạt 51,8%, chúng ta nhận thấy mức độ kết nối giữa các thị trường trên tương đối mạnh mẽ. Nhìn theo chiều hướng truyền lan tỏa đến thị trường khác, Bitcoin là thị trường có đóng góp lớn nhất so với các thị trường còn lại, đóng góp 219%, tiếp theo đó là Ethereum (24,6%), Bitcoin Cash (10,1%), EOS (4,9%), Ripple (0,3%). Kết quả trên tương đồng với nghiên cứu của Elsayed và các cộng sự (2022) Bitcoin có ảnh hưởng lớn nhất đến các thị trường tiền điện tử khác. Ngược lại nhìn theo chiều hướng nhận lan tỏa từ thị trường khác, Ethereum được xác định là thị trường nhận lan tỏa cao nhất (69,6%), theo sau đó là EOS (67,6%), Bitcoin Cash (64,1%), Ripple (56,7%), Bitcoin (0,9%). Xét về tổng thể, Bitcoin là thị trường truyền ròn với giá trị lan truyền ròn dương là 218,1%, trong khi thị trường Ethereum, Bitcoin Cash, EOS, Ripple là thị trường nhận tác động lan tỏa, bởi vì những thị trường này lan tỏa đến những thị trường khác ít hơn những gì mà chúng nhận được từ các thị trường khác. Trong đó, EOS là thị trường nhận ròn lớn nhất với giá trị lan truyền ròn

âm (-62,7%), tiếp theo là XRP (-56,5%), Bitcoin Cash (-54%), Ethereum (-45%).

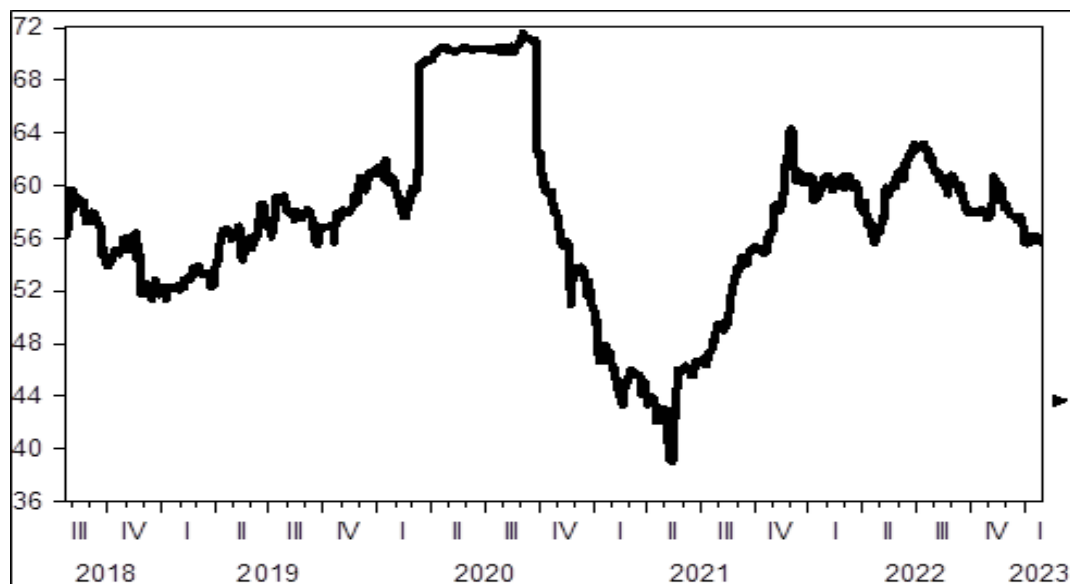
Hình 3 mô tả chỉ số lan tỏa tổng thay đổi theo thời gian được tính toán dựa trên phương pháp chỉ số lan tỏa. Tổng lan tỏa giữa các thị trường tiền ảo trong giai đoạn từ năm 2018 đến năm 2023 tương đối cao trên mức 36%, đây là bằng chứng thực nghiệm cho mức độ kết nối chặt chẽ giữa các thị trường tiền điện tử trên toàn bộ mẫu, theo Koutmos (2018) sự tác động lẫn nhau ngày càng gia tăng giữa các thị trường tiền điện tử. Biểu đồ cho thấy tổng lan tỏa thay đổi theo thời gian và phản ứng với các sự kiện kinh tế. Trong giai đoạn 2020, chỉ số lan tỏa tổng đạt mức cao nhất gần 72%, tương ứng với sự bùng phát dịch COVID-19, nghiên cứu Shahzad và cộng sự (2021) thấy rằng tổng chỉ số lan tỏa thay đổi theo thời gian và tăng đột ngột trong đại dịch COVID-19. Tuy nhiên, chỉ số này đã giảm liên tục xuống mức thấp nhất khoảng 39% trong giữa năm 2021 do COVID-19 đã được kiểm soát một phần. Xung đột quân sự Nga-Ukraine ảnh hưởng lớn đến các thị trường tiền điện tử, Theiri và các cộng sự (2023) đã chỉ ra chiến tranh có tác động đáng kể đến tính thanh khoản của Bitcoin và Ethereum, do đó trong giai đoạn Nga-Ukraine chỉ số lan tỏa tổng đã tăng lên khoảng mức 60%. Từ năm 2022 đến

năm 2023 chỉ số lan tỏa tổng dao động nằm trong khoảng 56% đến 64%. Kết quả nghiên cứu này ủng hộ các nghiên cứu trước đây của Karim và các cộng sự (2022), Theiri và các

cộng sự (2023), và Hsu (2022), họ xác nhận rằng COVID-19 và xung đột Nga-Ukraine có ảnh hưởng đến biến động giá của các thị trường tiền ảo.

Bảng 4: Chỉ số lan truyền tỷ suất sinh lợi giữa các thị trường tiền điện tử

	BTC	ETH	BCH	EOS	XRP	Nhận vào
BTC	99,1	0,4	0,3	0,2	0	0,9
ETH	69	30,4	0,4	0,2	0,1	69,6
BCH	56,6	7	35,9	0,4	0	64,1
EOS	52	8,7	6,7	32,4	0,2	67,6
XRP	41,4	8,5	2,7	4,1	43,3	56,7
Truyền đi	219	24,6	10,1	4,9	0,3	258,9
Chỉ số lan tỏa	318,1	55	46	37,3	43,5	51,80%
Chỉ số lan tỏa ròng	218,1	-45	-54	-62,7	-56,5	



Hình 3: Xu thế biến động của tổng chỉ số lan tỏa

5. Kết luận và hàm ý chính sách

Bài nghiên cứu này xem xét sự tương quan thay đổi theo thời gian giữa năm thị trường tiền điện tử (Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, EOS, Ripple) sử dụng mô hình DECO-GARCH đa biến của Engle–Kelly (2012) và chỉ số lan tỏa của Diebold–Yilmaz

(2012). Các kết quả thực nghiệm được tóm tắt như sau:

Đầu tiên, tồn tại mối tương quan dương giữa các thị trường tiền điện tử, sự tương quan này thay đổi theo thời gian nhưng thay đổi rõ rệt trong giai đoạn COVID-19 và chiến tranh Nga-Ukraine. Trước giai đoạn COVID-19 mối tương quan giữa các thị trường tương đối

ổn định, nhưng khi bùng phát COVID-19 tương quan tăng đột ngột. Tương tự, xung đột Nga-Ukraine ảnh hưởng lớn đến sự biến động giữa các thị trường tiền ảo. Kết quả này là bằng chứng thực nghiệm ủng hộ giả thuyết hiệu ứng lan tỏa, cho thấy rằng lợi ích của việc đa dạng hóa danh mục đầu tư trên thị trường tiền điện tử bị giảm sút trong hai giai đoạn COVID-19 và chiến tranh Nga - Ukraine.

Thứ hai, bài nghiên cứu phân tích chỉ số lan tỏa tỷ suất sinh lợi giữa các thị trường Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, EOS, Ripple. Kết quả chỉ ra rằng Bitcoin là thị trường truyền tác động lan tỏa lớn nhất đến các thị trường khác, ngược lại thị trường Ethereum, Bitcoin Cash, EOS, Ripple là những thị trường nhận tác động lan tỏa, trong đó EOS nhận nhiều nhất. Hơn thế, nhóm tác giả nhận thấy chỉ số lan tỏa tổng thay đổi mạnh mẽ trong bùng phát COVID-19 và xung đột Nga – Ukraine, điều này nghĩa là tồn tại lan tỏa tỷ suất sinh lời hai chiều và biến động giữa các thị trường tiền ảo đặc biệt là trong hai sự kiện nêu trên.

Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng đối với các nhà đầu tư, nhà quản lý danh mục đầu tư và các nhà hoạch định chính sách đang chú ý đến biến động của thị trường tiền điện tử. Những tác nhân kinh tế này thường quan tâm đến việc dự đoán rủi ro của thị trường đầu tư và xác định tính bền vững của lợi ích đa dạng hóa trên các thị trường cụ thể.

Đối với các nhà đầu tư và nhà quản lý danh mục, kết quả nghiên cứu đã cho thấy lợi ích đa dạng hóa danh mục đầu tư giữa các thị trường tiền điện tử có sự suy giảm vì mức độ tương quan cao giữa các thị trường tiền ảo. Từ đó, họ có thể giảm tỷ lệ phân bổ danh mục vào thị trường này, tìm kiếm cơ hội đầu tư mới có rủi ro thấp và tăng tỷ suất sinh lời. Tuy nhiên, các nhà đầu tư và các nhà quản lý danh mục vẫn có thể tìm thấy những cơ hội đầu tư tiềm năng trong thị trường này, để đảm bảo đầu tư hiệu quả họ cần xây dựng chiến lược phân bổ vốn tối ưu, tăng cường quản lý rủi ro và liên tục quan sát sự biến động của thị trường tiền điện tử.

Đối với các nhà hoạch định chính sách, họ cần nhận thức được giữa các thị trường tiền điện tử có sự lan truyền rủi ro và sự kết dính giữa các thị trường đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong việc dự báo các xu hướng biến động. Ngoài ra, các nhà hoạch định chính sách cần hiểu rõ Bitcoin là thị trường lan truyền mạnh mẽ đến các thị trường tiền điện tử khác, họ nên thường xuyên quan sát sự biến động của thị trường này trong những giai đoạn rủi ro cao. Qua đó, các nhà hoạch định chính sách có thể xây dựng các chính sách kinh tế bền vững hơn để đối phó với những cú sốc bên ngoài tác động đến thị trường tiền điện tử, hạn chế được sự suy giảm đồng thời giữa những thị trường, duy trì được sự ổn định nền kinh tế vĩ mô.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Akyildirim, E., Corbet, S., Lucey, B., Sensoy, A., & Yarovaya, L. (2020). The relationship between implied volatility and cryptocurrency returns. *Finance Research Letters*, 33, 101212.
- [2]. Al-Shboul, M., Assaf, A., & Mokni, K. (2022). When bitcoin lost its position: Cryptocurrency uncertainty and the dynamic spillover among cryptocurrencies before and during the COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 83, 102309.

- [3]. Al-Shboul, M., Assaf, A., & Mokni, K. (2023). Does economic policy uncertainty drive the dynamic spillover among traditional currencies and cryptocurrencies? The role of the COVID-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 64, 101824.
- [4]. Bouri, E., Vo, X. V., & Saeed, T. (2021). Return equicorrelation in the cryptocurrency market: Analysis and determinants. *Finance Research Letters*, 38, 101497.
- [5]. Bouri, E., Lau, C. K. M., Lucey, B., & Roubaud, D. (2019). Trading volume and the predictability of return and volatility in the cryptocurrency market. *Finance Research Letters*, 29, 340-346.
- [6]. Diebold, F.X., Yilmaz, K.(2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting* 28, 57-66
- [7]. Demir, E., Bilgin, M. H., Karabulut, G., & Doker, A. C. (2020). The relationship between cryptocurrencies and COVID-19 pandemic. *Eurasian Economic Review*, 10, 349-360.
- [8]. Elsayed, A. H., Gozgor, G., & Lau, C. K. M. (2022). Causality and dynamic spillovers among cryptocurrencies and currency markets. *International Journal of Finance & Economics*, 27(2), 2026-2040.
- [9]. Engle, R., & Kelly, B. (2012). Dynamic equicorrelation. *Journal of Business & Economic Statistics*, 30(2), 212-228.
- [10]. Hsu, S. H. (2022). Investigating the Co-Volatility Spillover Effects between Cryptocurrencies and Currencies at Different Natures of Risk Events. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(9), 372.
- [11]. Huynh, T. L. D., Nasir, M. A., Vo, X. V., & Nguyen, T. T. (2020). “Small things matter most”: The spillover effects in the cryptocurrency market and gold as a silver bullet. *The North American Journal of Economics and Finance*, 54, 101277.
- [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.
- [13]. Karim, B. A., Abdul Rahman, A., Mohd Amin, S. I., & Khalid, N. (2022). Covid-19 and Cryptocurrency Markets Integration. *Shifting Economic, Financial and Banking Paradigm: New Systems to Encounter COVID-19*, 75-85.
- [14]. Koutmos, D. (2018). Return and volatility spillovers among cryptocurrencies. *Economics Letters*, 173, 122-127.
- [15]. Kyriazis, N. A. (2019). A survey on empirical findings about spillovers in cryptocurrency markets. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(4), 170.
- [16]. Khalfaoui, R., Gozgor, G., & Goodell, J. W. (2023). Impact of Russia-Ukraine war attention on cryptocurrency: Evidence from quantile dependence analysis. *Finance Research Letters*, 52, 103365.
- [17]. Moratis, G. (2021). Quantifying the spillover effect in the cryptocurrency market. *Finance Research Letters*, 38, 101534.
- [18]. Omane-Adjepong, M., & Alagidede, I. P. (2019). Multiresolution analysis and spillovers of major cryptocurrency markets. *Research in International Business and Finance*, 49, 191-206.
- [19]. Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Kang, S. H., & Saeed, T. (2021). Regime specific spillover across cryptocurrencies and the role of COVID-19. *Financial Innovation*, 7, 1-24.

- [20]. Theiri, S., Nekhili, R., & Sultan, J. (2023). Cryptocurrency liquidity during the Russia–Ukraine war: the case of Bitcoin and Ethereum. *The Journal of Risk Finance*, 24(1), 59-71.
- [21]. Tan, S. K., Chan, J. S. K., & Ng, K. H. (2020). On the speculative nature of cryptocurrencies: A study on Garman and Klass volatility measure. *Finance Research Letters*, 32, 101075.
- [22]. Uzonwanne, G. (2021). Volatility and return spillovers between stock markets and cryptocurrencies. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 82, 30-36.
- [23]. Yang, Y., Zhao, L., Zhu, Y., Chen, L., Wang, G., & Wang, C. (2023). Spillovers from the Russia-Ukraine conflict. *Research in International Business and Finance*, 102006.
- [24]. Yi, S., Xu, Z., & Wang, G. J. (2018). Volatility connectedness in the cryptocurrency market: Is Bitcoin a dominant cryptocurrency?. *International Review of Financial Analysis*, 60, 98-114.

Thông tin tác giả:

1. Ngô Thái Hưng

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Tài chính – Marketing
- Địa chỉ email: hung.nt@ufm.edu.vn

2. Nguyễn Thanh Hùng

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Tài chính – Marketing

3. Lê Thành Đặng

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Tài chính – Marketing

4. Nguyễn Anh Duy

- Đơn vị công tác: Trường Đại học Tài chính – Marketing

Ngày nhận bài: 3/6/2023

Ngày nhận bản sửa: 23/6/2023

Ngày duyệt đăng: 26/6/2023