
LAN TRUYỀN RỦI RO TỪ THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN MỸ VÀO THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM: BẰNG CHỨNG THỰC NGHIỆM TỪ VAR-DCC-GARCH VÀ HỒI QUY PHÂN VỊ

Trần Thị Tuấn Anh

Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh

Email: anhttt@ueh.edu.vn

Mã bài: JED-1095

Ngày nhận: 29/01/2023

Ngày nhận bản sửa: 16/04/2023

Ngày duyệt đăng: 08/05/2023

DOI 10.33301/JED.VI.1095

Tóm tắt:

Bài viết sử dụng tỷ suất sinh lợi theo tuần của các chỉ số chứng khoán để khảo sát hiệu ứng lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ vào thị trường chứng khoán Việt Nam bằng mô hình VAR-DCC-GARCH kết hợp với hồi quy phân vị. Kết quả nghiên cứu của bài viết cho thấy tỷ suất sinh lợi trên thị trường chứng khoán Mỹ có tác động dương đến thị trường chứng khoán Việt Nam. Thị trường chứng khoán Mỹ không giúp phòng hộ rủi ro cho thị trường chứng khoán Việt Nam, và càng không phải là tài sản trú ẩn an toàn cho những biến động lên xuống của thị trường. Ngoài ra, sự lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ vào Việt Nam mang dấu dương và sẽ khác nhau trên từng phân vị. Kết quả này mang lại hàm ý chính sách quan trọng cho việc quản lý rủi ro, xây dựng danh mục hợp lý của nhà đầu tư cũng như việc hoạch định chính sách của những nhà quản lý thị trường. Bên cạnh đó, nhà đầu tư trên thị trường chứng khoán Việt Nam có thể đối mặt với các mức độ rủi ro khác nhau tùy thuộc vào mức độ biến động của thị trường chứng khoán Mỹ. Điều này hàm ý rằng các nhà đầu tư cần điều chỉnh chiến lược đầu tư theo các mức độ rủi ro khác nhau, nghĩa là cần đa dạng hóa danh mục đầu tư dựa trên nhóm phân vị.

Từ khóa: Mô hình VAR-DCC-GARCH, hiệu ứng lan truyền độ biến động, thị trường chứng khoán Mỹ, thị trường chứng khoán Việt Nam.

Mã JEL: C22, G11, G15.

Risk spillover from the US stock market into Vietnam: empirical evidence by VAR-DCC-GARCH and quantile regression

Abstract:

This study investigates the volatility spillover effect from the US stock market into the Vietnamese stock market utilizing weekly returns of stock indexes and the VAR-DCC-GARCH model in combination with quantile regression. The findings demonstrate that the US stock market's performance has a favorable influence on the Vietnamese stock market. The US stock market neither helps to mitigate risks for the Vietnamese stock market nor serves as a safe-haven during market ups and downs. Additionally, there is a positive volatility spillover from the US stock market to Vietnam, which will vary per percentile. This finding has significant policy ramifications for risk management, rational portfolio construction by investors, and policymaking by market managers. Furthermore, depending on the turbulence of the US stock market, investors in the Vietnamese stock market may face varying degrees of risk. This indicates that investors need to diversify their portfolios based on percentiles and modify their investing methods to account for varying levels of risk.

Keywords: VAR-DCC-GARCH model, volatility spillover effect, US stock market, Vietnam stock market.

JEL Codes: C22, G11, G15.

1. Giới thiệu

Hiệu ứng lan truyền đề cập đến hiện tượng một sự việc hoặc biến cố xảy ra ở một khu vực, thị trường hoặc lĩnh vực ảnh hưởng đến khu vực, thị trường hoặc lĩnh vực khác. Thuật ngữ này thường được dùng cho thị trường tài chính để khảo sát sự lan truyền biến động hoặc lan truyền rủi ro từ thị trường này sang thị trường khác, hoặc từ tài sản này sang tài sản khác. Hiệu ứng lan truyền xảy ra ở cả những tác động tích cực và tác động tiêu cực. Hiệu ứng lan truyền cũng có thể là lan truyền các cú sốc (*shock volatility*) hoặc lan truyền rủi ro (*risk spillover or volatility spillover*).

Hiệu ứng lan truyền rủi ro (hay còn gọi là lan truyền độ biến động) đề cập đến hiện tượng biến động tỷ suất sinh lợi ở thị trường tài chính này tác động đến biến động ở thị trường tài chính khác. Lan truyền có thể xảy ra giữa các loại tài sản khác nhau, chẳng hạn như cổ phiếu, trái phiếu, hàng hóa và tiền tệ, cũng như giữa các khu vực hoặc quốc gia khác nhau. Hiệu ứng lan truyền biến động có ý nghĩa quan trọng đối với các nhà đầu tư, vì nó có thể ảnh hưởng đến các đặc tính rủi ro và tỷ suất sinh lợi của các tài sản khác nhau. Chẳng hạn như nếu sự biến động ở một thị trường lan sang thị trường khác, nó có thể ảnh hưởng đến mối tương quan giữa các tài sản khác nhau và làm tăng mức độ rủi ro tổng thể trong danh mục đầu tư.

Nghiên cứu lan truyền biến động rất quan trọng vì nhiều lý do khác nhau. Một là, kết quả nghiên cứu giúp nhà đầu tư xây dựng chiến lược đa dạng hóa danh mục đầu tư. Hiểu được tác động lan truyền của biến động có thể giúp các nhà đầu tư đa dạng hóa danh mục đầu tư và quản lý rủi ro hiệu quả hơn bằng cách xác định thị trường nào bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi tác động lan truyền của biến động, nhà đầu tư có thể đưa ra quyết định sáng suốt hơn về việc nên đưa tài sản nào vào danh mục đầu tư của mình. Hai là, hiểu được chiều hướng và mức độ lan truyền sẽ góp phần xây dựng ổn định thị trường tài chính. Nếu sự biến động ở một thị trường lan sang thị trường khác, nó có thể dẫn đến một đợt bán tháo và làm tăng mức độ rủi ro chung trong hệ thống và ngược lại. Thông qua hiệu ứng lan truyền này, các cơ quan quản lý sử dụng thông tin lan truyền biến động để đánh giá tác động tiềm tàng của các quyết định chính sách tiền tệ trên các thị trường khác nhau, từ đó đề ra các chính sách kinh tế phù hợp đối với thị trường sở tại.

Nhìn chung, việc nghiên cứu tác động lan truyền của biến động là rất quan trọng để hiểu sâu hơn về cơ chế hoạt động của thị trường tài chính và từ đó đưa ra các quyết định chính sách và đầu tư sáng suốt. Việt Nam ngày càng hội nhập sâu rộng với nền kinh tế thế giới, do đó cũng sẽ chịu tác động của hiệu ứng lan truyền từ các thị trường lớn, đặc biệt là thị trường Mỹ và Trung Quốc. Bài viết này được thực hiện với mục tiêu nghiên cứu là tìm hiểu sự lan truyền biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ vào thị trường chứng khoán Việt Nam, từ đó đưa ra các hàm ý quản trị đối với nhà đầu tư.

Với mục tiêu nghiên cứu này, phần còn lại của bài viết được cấu trúc như sau: Mục 2 trình bày tổng quan các nghiên cứu trước về hiệu ứng lan truyền biến động đã thực hiện của các tác giả trong và ngoài nước; Mục 3 giới thiệu ngắn gọn về dữ liệu và mô hình sử dụng; Mục 4 thể hiện kết quả nghiên cứu và các thảo luận; Mục 5 kết luận và các hàm ý quản trị liên quan.

2. Tổng quan nghiên cứu

Với ý nghĩa quan trọng của việc nghiên cứu hiệu ứng lan truyền sự biến động, đã có rất nhiều các nghiên cứu trên thế giới được thực hiện theo chủ đề này. Các nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp khác nhau để đo lường hiệu ứng lan truyền của biến động giữa các thị trường tài chính. Các phương pháp thường gặp có thể kể đến như kiểm định nhân quả Granger (Granger & Terasvirta, 1993; Lee & Yang, 2014; Mishra, 2018; Lu, Chen & Wang, 2006; Hu, Chen, Fok, & cộng sự, 1997); phân rã phương sai (Campbell, 1991; McAleer & Medeiros, 2008; Xu, 2019); phương pháp copula (Du & cộng sự, 2022; Li & Wei, 2018; Yamut, Hudaverdi, & Turgutlu, 2020); mô hình GARCH đa biến (Sinha & cộng sự, 2017; Allen, Ron, McAleer, 2013; Bhar & Nikolova, 2009; Ma, Yang, & cộng sự, 2022); hàm phản ứng xung (IRF – *Impulse Response Function*) như trong nghiên cứu của Baillie, Kapetanios, & Papailias (2017) và entropy chuyển giao (*transfer entropy*) (Niu & Hu, 2021; Tungsong, Caccioli, Aste 2017), hay hiệu ứng lan truyền của DY (*Diebold-Yilmaz*) như nghiên cứu của Allen & cộng sự (2017) và một số các phương pháp khác.

Các nghiên cứu đã thực hiện cũng giúp xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sự lan truyền độ biến động bao gồm những thay đổi trong chính sách của chính phủ, điều kiện kinh tế và các sự kiện toàn cầu. Bên cạnh đó, hiệu ứng lan truyền độ biến động cũng được các nghiên cứu khảo sát và thực hiện ở nhiều thị trường khác nhau bao gồm thị trường chứng khoán, thị trường hàng hóa, thị trường tiền tệ và thị trường trái phiếu.

Một số nghiên cứu đã tìm thấy bằng chứng về lan truyền sự biến động từ thị trường dầu mỏ sang thị trường chứng khoán, đặc biệt là ở các quốc gia hoặc khu vực phụ thuộc nhiều vào sản xuất hoặc tiêu thụ dầu mỏ. Nghiên cứu của Kilian & Park (2009) cho thấy những thay đổi về giá dầu có liên quan đến những thay đổi về biến động thị trường chứng khoán ở Hoa Kỳ, Canada và một số nước châu Âu. Một số nghiên cứu đã tìm thấy bằng chứng về sự biến động lan tỏa từ thị trường vàng sang thị trường chứng khoán. Ví dụ, một nghiên cứu của Amendola & cộng sự (2020) đã phát hiện ra rằng có hiện ứng lan truyền rủi ro từ thị trường vàng sang thị trường chứng khoán ở Châu Phi, Châu Á và Châu Mỹ Latinh. Một nghiên cứu khác của He & cộng sự (2020) cho thấy tác động lan truyền giữa tỷ suất sinh lợi và biến động của tỷ suất sinh lợi giữa thị trường chứng khoán và ba thị trường hàng hóa: khí đốt tự nhiên, dầu thô và vàng thông qua phân tích so sánh giữa Hoa Kỳ và Trung Quốc. Ngoài ra, các nghiên cứu còn cho thấy rằng chiều hướng lan truyền thay đổi theo thời gian, và bị tác động bởi những cú sốc kinh tế toàn cầu.

Sự lan truyền độ biến động cũng được khảo sát giữa các khu vực hoặc quốc gia khác nhau, cụ thể là hiệu ứng lan truyền xảy ra giữa các nước phát triển, giữa các nước mới nổi hoặc xem xét bằng chứng về sự lan truyền độ biến động giữa các quốc gia phát triển và các quốc gia mới nổi. Nghiên cứu của Ahmed & cộng sự (2021) đã khám phá tầm quan trọng của các nguồn gây ra cú sốc và lỗ hổng đối với việc truyền tải những thay đổi về tiền tệ của Hoa Kỳ sang các nền kinh tế thị trường mới nổi. Cụ thể hơn, cũng đã có một số nghiên cứu khảo sát hiệu ứng lan truyền độ biến động từ Hoa Kỳ sang Việt Nam. Một số nghiên cứu đã tìm thấy bằng chứng về sự lan truyền biến động từ Hoa Kỳ sang Việt Nam. Nghiên cứu của Nghi & cộng sự (2020) cho thấy tác động lan tỏa của biến động từ Hoa Kỳ sang Việt Nam cũng bị ảnh hưởng bởi mức độ phát triển kinh tế, độ mở thương mại và hội nhập tài chính. Tran & cộng sự (2022) cho thấy tác động lan truyền trong khu vực và trên thế giới đến thị trường chứng khoán Việt Nam. Kết quả thực nghiệm từ nghiên cứu này thể hiện rằng thị trường chứng khoán Việt Nam có mối liên hệ đáng kể với thị trường chứng khoán các nước khác.

Những nghiên cứu đã khảo sát hiệu ứng lan truyền từ thị trường chứng khoán Mỹ vào Việt Nam hầu hết đều được thực hiện với phương pháp phân tích định lượng truyền thống như kiểm định nhân quả Granger, phân rã phương sai, phương pháp dựa trên copula. Bài viết này sử dụng kết hợp mô hình VAR-DCC-GARCH, với hồi quy phân vị để phân tích chi tiết hiệu ứng lan truyền độ biến động từ Mỹ vào Việt Nam trên từng phân vị của độ biến động. Mô hình VAR-DCC-GARCH được sử dụng để lập mô hình ma trận hiệp phương sai có điều kiện của các chuỗi tỷ suất sinh lợi liên quan đến thị trường Mỹ và Việt Nam; trong khi hồi quy phân vị đặc biệt hữu ích để lập mô hình phân tích sự lan truyền mức độ biến động trên toàn bộ phân phối của phương sai, chứ không chỉ phân tích sự lan truyền tính trên đến giá trị trung bình như các phương pháp hồi quy truyền thống.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu

Bài viết sử dụng tỷ suất sinh lợi theo tuần của thị trường chứng khoán Mỹ và thị trường chứng khoán Việt Nam để thực hiện mục tiêu nghiên cứu. Thị trường chứng khoán Mỹ được đại diện bằng ba chuỗi tỷ suất sinh lợi, bao gồm S&P500, Nasdaq và Dow Jones. Thị trường chứng khoán Việt Nam được đại diện bằng chuỗi tỷ suất sinh lợi của VN-Index. Thời gian dữ liệu được thu thập từ tháng 1 năm 2015 đến tháng 12 năm 2022, bao gồm 417 tuần. Dữ liệu được tải về từ trang Web investing.com và xử lý bằng phần mềm Stata.

3.2. Phương pháp định lượng

Để khảo sát chi tiết hiệu ứng lan truyền rủi ro từ thị trường chứng khoán Mỹ vào thị trường chứng khoán Việt Nam, bài viết sử dụng kết hợp mô hình VAR-DCC-GARCH và phương pháp hồi quy phân vị. Mô hình VAR-DCC-GARCH giúp lập mô hình phương sai có điều kiện của từng chuỗi thể hiện sự biến động của từng chuỗi, đồng thời cho phép sự biến động này thay đổi theo thời gian. Sau đó, phương pháp hồi quy phân vị được áp dụng trên các chuỗi phương sai tính toán được từ VAR-DCC-GARCH để cho thấy sự tác động của rủi ro trên thị trường Mỹ đến thị trường Việt Nam ở nhiều phân vị khác nhau.

Mô hình VAR-DCC-GARCH

Mô hình DCC-GARCH được đề xuất bởi Engle (2002) bao gồm các phương trình như sau:

$$\begin{aligned}
y_t &= Cy_{t-1} + \varepsilon_t \\
\varepsilon_t &= H_t^{1/2} v_t \\
H_t &= D_t^{1/2} R_t H_t^{1/2} \\
R_t &= \text{diag}(Q_t)^{-1/2} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-1/2} \\
Q_t &= (1 - \lambda_1 - \lambda_2) R + \lambda_1 \tilde{\varepsilon}_{t-1} \tilde{\varepsilon}'_{t-1} + \lambda_2 Q_{t-1}
\end{aligned} \tag{1}$$

Trong đó

y_t là vecto $m \times 1$ của các biến phụ thuộc, trong trường hợp này là chuỗi tỷ suất sinh lợi của m thị trường;

C_t là ma trận cấp $m \times k$ bao gồm các tham số của phương trình trung bình;

$H_t^{1/2}$ là kết quả phân rã Cholesky của ma trận hiệp phương sai động H_t ;

v_t là vecto $m \times 1$ của các chuỗi sai số có phân phối chuẩn, độc lập và đồng nhất;

D_t là ma trận các phương sai có điều kiện:

$$D_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1,t}^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{2,t}^2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{m,t}^2 \end{bmatrix} \tag{2}$$

Trong ma trận D_t , mỗi phương sai $\sigma_{i,t}^2$ là một phương trình GARCH đơn biến có dạng

$$\sigma_{i,t}^2 = s_i + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_i \varepsilon_{i,t-j}^2 + \sum_{j=1}^{q_i} \beta_i \sigma_{i,t-j}^2 \tag{3}$$

Sau khi ước lượng mô hình VAR-DCC-GARCH và tính toán ra các chuỗi phương sai thể hiện cho độ biến động của tỷ suất sinh lợi, bài nghiên cứu sẽ áp dụng hồi quy phân vị trên các chuỗi phương sai để tìm ra hiệu ứng lan truyền ở các phân vị khác nhau.

Hồi quy phân vị

Gọi $\tau \in (0, 1)$ là phân vị cần ước lượng phương trình hồi quy:

$$z_t = x_t' \beta_\tau + v_t \tag{4}$$

Trong đó z_t, x_t, v_t lần lượt là các chuỗi đóng vai trò biến phụ thuộc, biến độc lập và sai số. Hệ số β_τ là hệ số hồi quy ở phân vị τ .

Ý tưởng cơ bản của hồi quy phân vị là tối thiểu hóa sai số giữa giá trị phân vị của biến phụ thuộc với giá trị phân vị dự đoán, thay vì tối thiểu hóa chênh lệch giữa giá trị trung bình của biến phụ thuộc với giá trị trung bình dự toán. Hồi quy phân vị thực sự hữu ích khi mô hình có quan sát bất thường và cũng hữu ích khi cho biết thông tin về tác động khác nhau của biến độc lập đến biến phụ thuộc ở những phân vị khác nhau.

Trong bài viết này, mô hình VAR-DCC-GARCH được áp dụng cho từng cặp chứng khoán S&P500 – VN-Index, Nasdaq – VN-Index, Dow Jones – VN-Index; rồi sau đó, phương pháp hồi quy phân vị được áp dụng trên chuỗi phương sai tính được từ từng cặp thị trường. Các phân vị được lựa chọn để xử lý bao gồm 0,05 – 0,1 – 0,25 – 0,5 – 0,75 – 0,9 – 0,95. Các phân vị này được lựa chọn để làm rõ tính bất đối xứng của hiệu ứng lan truyền độ biến động của thị trường chứng khoán Mỹ đến thị trường chứng khoán Việt Nam. Tính bất đối xứng thể hiện ở chỗ những phân vị khác nhau sẽ diễn ra mức độ lan truyền khác nhau.

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Thống kê mô tả dữ liệu

Bảng 1 thể hiện kết quả thống kê mô tả tỷ suất sinh lợi theo tuần của thị trường chứng khoán Mỹ và Việt Nam. Trong giai đoạn từ tháng 1 năm 2015 đến hết tháng 12 năm 2022, Nasdaq là chuỗi chứng khoán có tỷ

suất sinh lợi trung bình cao nhất (0,23%). Các chuỗi S&P500 và Dow Jones có tỷ suất sinh lợi trung bình gần như bằng nhau vào khoảng 0,18%. Chuỗi VN-Index của thị trường chứng khoán có tỷ suất sinh lợi trung bình thấp hơn cả ba chuỗi chứng khoán được xem xét của thị trường chứng khoán Mỹ. Nasdaq cũng đồng thời là chuỗi có độ biến động cao nhất trong khi S&P500 có độ biến động thấp nhất.

Cột cuối cùng của Bảng 1 thể hiện kết quả kiểm định hiệu ứng ARCH của các chuỗi tỷ suất sinh lợi được nghiên cứu. Kết quả kiểm định cho thấy hiệu ứng ARCH tồn tại ở cả bốn chuỗi tỷ suất sinh lợi. Điều này giúp khẳng định sự phù hợp của việc sử dụng mô hình GARCH để ước tính chuỗi phương sai của từng tài sản. Chính vì sự biến động theo thời gian của phương sai sẽ tạo điều kiện cho việc xem xét lan truyền độ biến động giữa các thị trường, rằng liệu sự biến động xảy ra ở thị trường chứng khoán Mỹ có lan truyền đến thị trường chứng khoán Việt Nam hay không.

Bảng 1: Thống kê mô tả tỷ suất sinh lợi theo tuần của thị trường chứng khoán các quốc gia ASEAN

Chỉ số	Số quan sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Hiệu ứng ARCH
S&P500	417	0.00180	0.0245	-0.1498	0.121	41.467***
Nasdaq	417	0.00230	0.0279	-0.1264	0.1059	33.326***
Dow Jones	417	0.00181	0.0252	-0.173	0.1284	59.069***
VNIndex	417	0.00177	0.0263	-0.1455	0.1117	9.877***

Chú thích: *, **, ***: có ý nghĩa thống kê ở mức 10%, 5% và 1%

Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

Khủng hoảng kinh tế do COVID-19 đã ảnh hưởng nặng nề đến thị trường chứng khoán của rất nhiều quốc gia trên thế giới. Trong rất nhiều chuỗi thời gian, COVID-19 đã gây ra điểm gãy cấu trúc trên các chuỗi và vì thế ảnh hưởng rất lớn đến kết quả phân tích và áp dụng mô hình trên chuỗi. Bảng 2 thể hiện kết quả kiểm định điểm gãy cấu trúc trên các chuỗi chứng khoán của thị trường Mỹ và Việt Nam. Kết quả kiểm định cho thấy không có điểm gãy cấu trúc trên tất cả các chuỗi tỷ suất sinh lợi được xem xét. Do vậy, các mô hình được xây dựng và ước lượng trong nghiên cứu không kiểm soát điểm gãy cấu trúc do COVID-19 gây ra do sự kiểm soát này là không cần thiết theo kết quả kiểm định.

Bảng 2: Kiểm định điểm gãy cấu trúc trong các chuỗi tỷ suất sinh lợi

Chỉ số chứng khoán	Giá trị thống kê	Kiểm định điểm gãy
S&P500	7.4493 (0.2508)	Không có điểm gãy
Nasdaq	6.594 (0.3384)	Không có điểm gãy
Dow Jones	9.7619 (0.1041)	Không có điểm gãy
VNIndex	4.521 (0.6379)	Không có điểm gãy

Giá trị p-value của kiểm định điểm gãy cấu trúc trong dấu ngoặc đơn.

Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

Bảng 3 thể hiện kết quả kiểm định tính dừng bằng kiểm định Dickey-Fuller và kiểm định Phillip-Perron các chuỗi tỷ suất sinh lợi để tránh kết quả hồi quy giả mạo. Kết quả kiểm định cho thấy tất cả các chuỗi tỷ suất sinh lợi theo tuần được xem xét trong bài viết đều là chuỗi dừng. Các kết quả xử lý tiếp theo để phân tích hiệu ứng lan truyền độ biến động bằng VAR-DCC-GARCH và bằng hồi quy phân vị sẽ được phân tích trong Mục 4.2.

Bảng 3: Kiểm định tính dừng chuỗi tỷ suất sinh lợi hàng ngày của các thị trường chứng khoán

Chỉ số chứng khoán	Độ trễ	ADF	Phillip-Perron
Toàn bộ mẫu dữ liệu			
S&P500	1	-22,375***	-22,426***
Nasdaq	1	-21,813***	-21,811***
Dow Jones	1	-22,481***	-22,548***
VNIndex	1	-18,106***	-18,073***

*, **, ***: Có ý nghĩa thống kê ở mức 10%, 5% và 1%

Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

4.2. Kết quả nghiên cứu

Bảng 4 thể hiện kết quả hồi quy mô hình VAR-DCC-GARCH trên ba cặp chỉ số chứng khoán, lần lượt là: S&P500 – VN-Index, Nasdaq – VN-Index, và Dow Jones – VN-Index. Mỗi cặp thị trường khi đưa vào mô hình VAR-DCC-GARCH thì kết quả sẽ được thể hiện thành 2 cột trong Bảng 4. Mô hình 1 xem xét cặp thị trường S&P500 – VN-Index; kết quả thể hiện ở cột (2) - ứng với chỉ số S&P500; và cột (3) - ứng với chỉ số VN-Index. Tương tự, mô hình (2) với cặp chỉ số Nasdaq – VN-Index thể hiện kết quả ở cột (4) – ứng với chỉ số Nasdaq và cột (5) - ứng với chỉ số VN-Index. Mô hình (3) thể cho biết kết quả ước lượng mô hình VAR-DCC-GARCH với cặp Dow Jones – VN-Index tương ứng với cột (6) và (7). Phần A của Bảng 4 thể hiện phần phương trình trung bình; Phần B thể hiện phần phương trình phương sai của các mô hình VAR-DCC-GARCH trên từng cặp thị trường; và phần C Bảng 4 cho biết mức độ tương quan trong từng cặp thị trường.

Kết quả của các phương trình trung bình thể hiện ở Phần A của Bảng 4 cho thấy chỉ có tác động một chiều từ tỷ suất sinh lợi của thị trường chứng khoán Mỹ đến tỷ suất sinh lợi của thị trường chứng khoán Việt Nam. Điều này thể hiện ở cả ba cặp thị trường khi tỷ suất sinh lợi của cả S&P500, Nasdaq, và Dow Jones đều có ý nghĩa thống kê trong cả 3 phương trình của chỉ số VN-Index, lần lượt ở cột (3), (5) và (7). Các hệ số tác động đều mang dấu dương cho thấy sự tác động tích cực của thị trường chứng khoán Mỹ đối với thị trường chứng khoán Việt Nam. Kết quả này rất phù hợp cả về lý thuyết lẫn thực tiễn vì một thị trường nhỏ như Việt Nam, khó có thể tác động đến thị trường chứng khoán đã phát triển rất lâu năm như thị trường Mỹ, trong khi nhà đầu tư ở Việt Nam luôn quan tâm đến thị trường tài chính quan trọng này trước khi thực hiện các quyết định đầu tư của mình.

Phần B của Bảng 4 thể hiện phương trình phương sai của từng thị trường. Các thành phần xuất hiện trong phương trình phương sai của tỷ suất sinh lợi đều có ý nghĩa thống kê, mang dấu dương và tổng hệ số góc trong từng phương trình đều nhỏ hơn 1, thỏa điều kiện ổn định của mô hình. Trên Bảng 4 còn có phần C thể hiện hệ số tương quan giữa chỉ số chứng khoán giữa thị trường Mỹ và thị trường Việt Nam trong từng cặp thị trường tương ứng trong từng mô hình. Tất cả các hệ số tương quan cặp này đều mang dấu dương cho thấy có sự tương quan dương giữa tỷ suất sinh lợi của các chỉ số chứng khoán trên thị trường Mỹ với thị trường Việt Nam trên toàn bộ mẫu dữ liệu. Dấu dương và sự có ý nghĩa thống kê của các hệ số tương quan này cho thấy rằng các chỉ số trên thị trường chứng khoán Mỹ không phải là tài sản đóng vai trò phòng hộ rủi ro hiệu quả cho chỉ số chứng khoán trên thị trường Việt Nam. Nói một cách khác, các chỉ số chứng khoán trên thị trường Mỹ không nên được sử dụng (hoặc cần thận trọng khi sử dụng) để làm tài sản đa dạng hóa danh mục đầu tư trong mối quan hệ chỉ số chính của thị trường chứng khoán Việt Nam.

Bên cạnh việc xem xét hệ số tương quan dương trên toàn bộ dữ liệu, bài viết còn tính toán hệ số tương quan động từ mô hình VAR-DCC-GARCH và biểu diễn trên Hình 1. Chuỗi hệ số tương quan động giữa các cặp thị trường biến động theo thời gian cho thấy trong những giai đoạn khác nhau thì mối tương quan giữa các cặp chỉ số chứng khoán là khác nhau, nhưng tất cả đều mang dấu dương. Không một thời điểm nào hoặc một giai đoạn nào từ năm 2015 đến nay mà các chỉ số chứng khoán Việt Nam tương quan âm với chỉ số chứng khoán trên thị trường Mỹ. Kết quả này củng cố thêm nhận định chỉ số chứng khoán Mỹ không giúp phòng hộ rủi ro cũng không phải là tài sản trú ẩn an toàn cho thị trường Việt Nam. Thay vào đó, hai thị trường là đồng biến động (*co-movement*) vì chúng thay đổi cùng chiều theo thời gian và sự thay đổi trong tỷ suất sinh lợi của thị trường này có thể giúp dự báo sự thay đổi theo thị trường kia, và ngược lại.

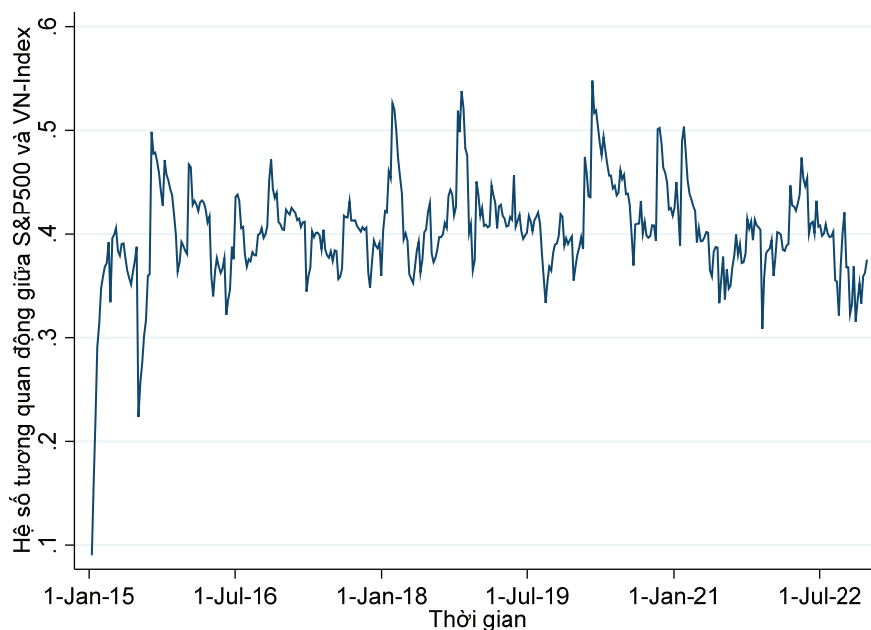
Bảng 4: Kết quả hồi quy VAR-DCC-GARCH cho toàn bộ mẫu dữ liệu

Coefficients	Mô hình 1		Mô hình 2		Mô hình 3	
	S&P 500	VNIndex	Nasdaq	VNIndex	Dow Jones	VNIndex
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Phần A: Phương trình trung bình						
L1.US return	-0,0786 [-1,41]	0,1935*** [3,39]	-0,0688 [-1,25]	0,159*** [3,37]	0,107* [2,47]	0,229*** [5,04]
L1. VN_Index return	0,0163 [0,44]	0,0454 [0,77]	-0,0342 [-0,72]	0,0402 [0,68]	0,0261 [0,61]	0,143** [2,59]
Hệ số chặn	0,0029*** [3,82]	0,0026** [2,54]	0,00428*** [4,24]	0,00258* [2,48]	0,00310*** [3,68]	0,00292** [2,67]
Phần B: Phương trình phương sai						
ARCH (1)	0,3252*** [5,16]	0,2441*** [4,23]	0,262*** [4,26]	0,229*** [4,11]	0,685*** [4,75]	0,366*** [3,66]
GARCH (1)	0,6642*** [13,54]	0,7021 [10,82]	0,693*** [11,24]	0,724*** [11,76]		
Hệ số chặn	0,00002*** [2,79]	0,00005** [2,41]	0,0000474* [2,40]	0,0000534* [2,32]	0,000278*** [8,45]	0,000456*** [10,22]
Phần C: Tương quan trong từng cặp thị trường						
Correlation	0,3620*** [7,08]		0,333*** [6,52]		0,422*** [6,63]	
Lambda 1	0,0307 [0,90]		0,0182 [0,63]		0,0627 [1,67]	
Lambda 2	0,7560*** [4,45]		0,792*** [3,91]		0,802*** [6,21]	

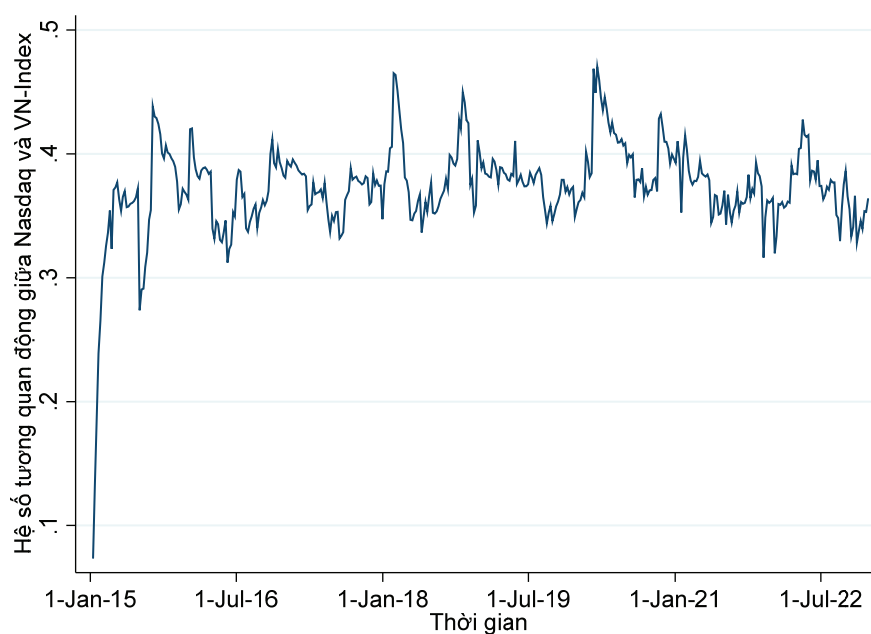
*Chú thích: *, **, ***: có ý nghĩa thống kê ở mức 10%, 5% và 1%; giá trị thống kê t trong dấu ngoặc []*
Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

Hình 1: Biểu đồ biểu diễn hệ số tương quan động giữa các chỉ số chứng khoán của thị trường Mỹ và thị trường Việt Nam

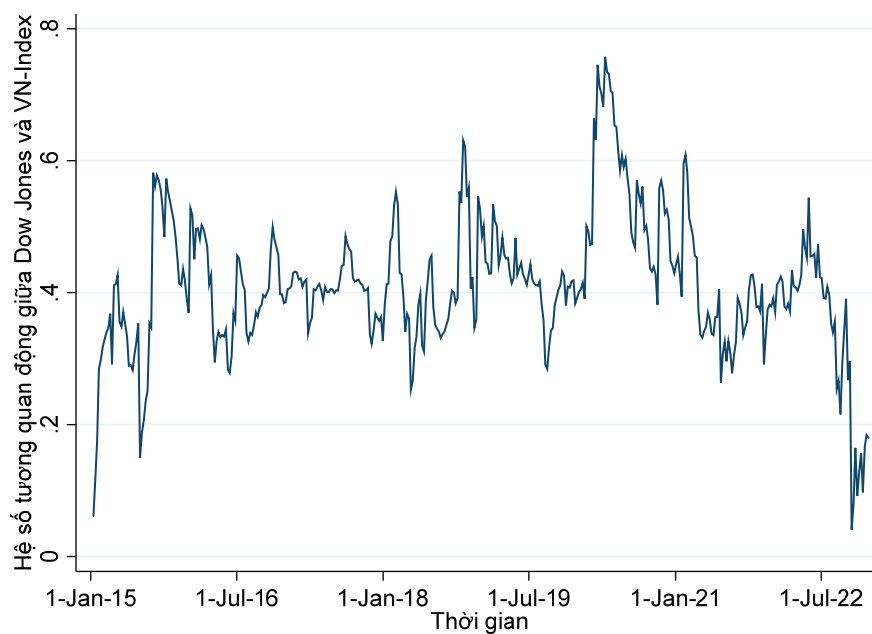
a. Hệ số tương quan động giữa S&P500 và VN-Index



(b) Hệ số tương quan động giữa Nasdaq và VN-Index



(c) Hệ số tương quan động giữa Dow Jones và VN-Index



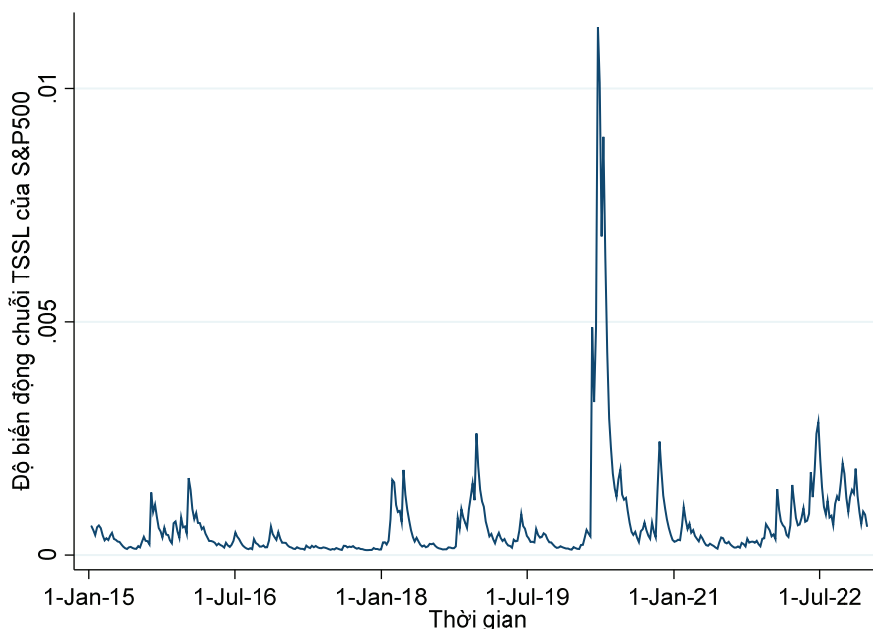
Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

Để khảo sát hiệu ứng lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ đến Việt Nam, bài viết không dừng lại ở việc xem xét vai trò phòng hộ rủi ro hay trú ẩn an toàn, mà sẽ thực hiện tính toán phương sai của từng tài sản từ mô hình VAR-DCC-GARCH để từ đó thực hiện hồi quy phân vị. Phương sai của

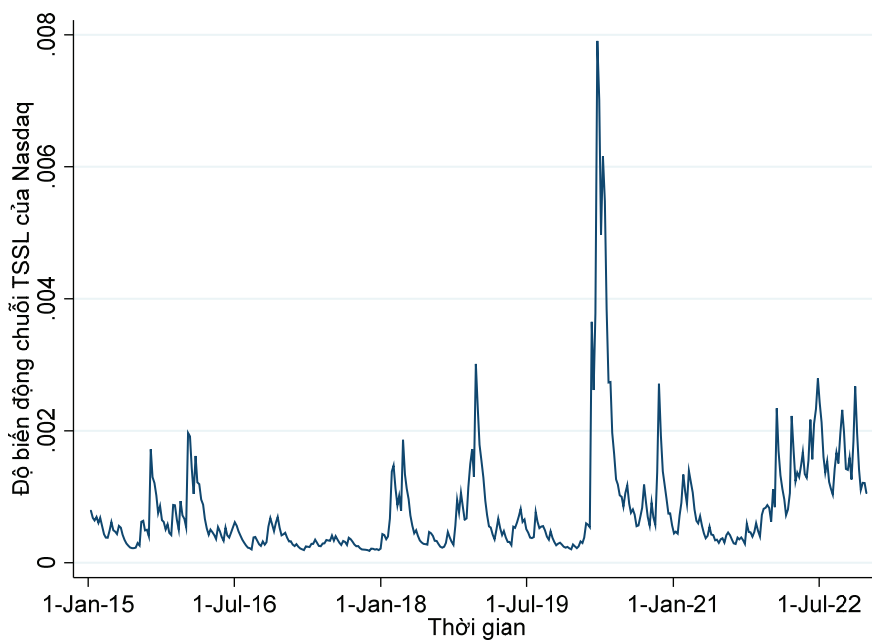
các chuỗi tỷ suất sinh lợi trong bài được thể hiện trên Hình 2. Tất cả chuỗi chứng khoán đều có phương sai thay đổi theo thời gian và giai đoạn biến đổi rõ rệt nhất xảy ra trong giai đoạn đầu của đại dịch COVID-19.

Hình 2: Độ biến động của các chuỗi tỷ suất sinh lợi trên thị trường chứng khoán Mỹ và Việt Nam

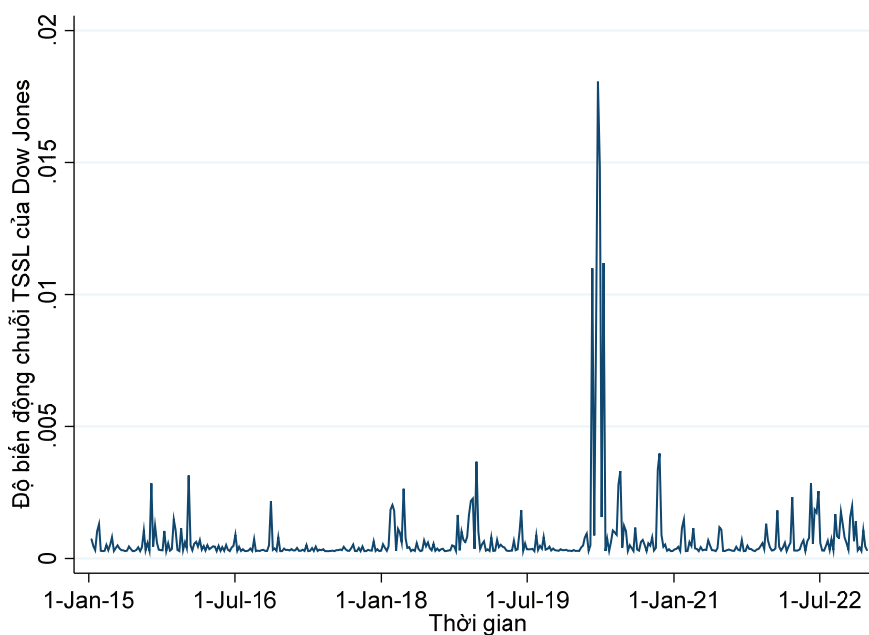
(a) Độ biến động tỷ suất sinh lợi của S&P500 theo thời gian



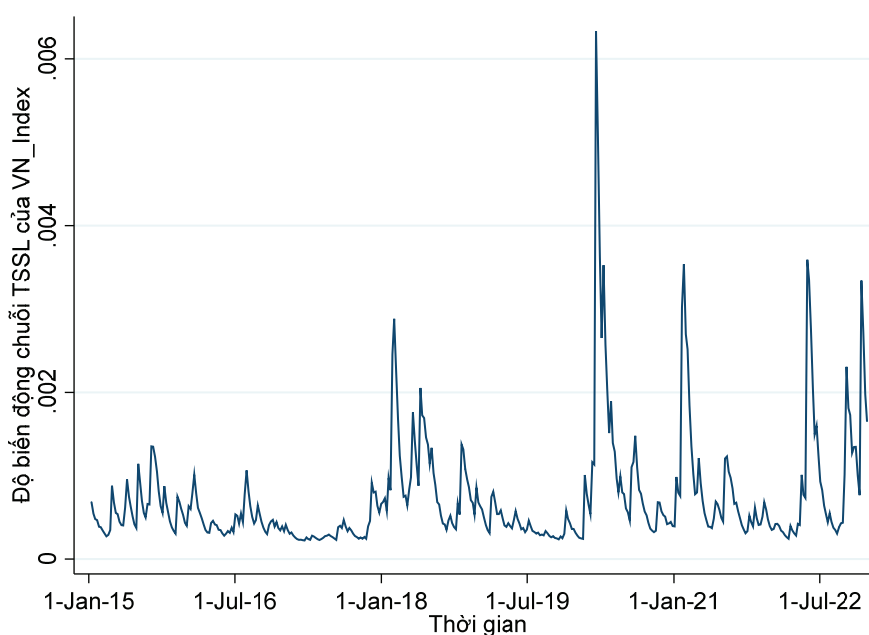
(b) Độ biến động tỷ suất sinh lợi của Nasdaq theo thời gian



(c) Độ biến động tỷ suất sinh lợi của Dow Jones theo thời gian



(d) Độ biến động tỷ suất sinh lợi của VN-Index theo thời gian



Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

Sau khi tính toán biến động của các chỉ số chứng khoán, các phương sai được đưa vào hồi quy phân vị với biến phụ thuộc là phương sai của VN-Index, biến độc lập là phương sai của thị trường chứng khoán Mỹ, lần lượt là S&P500 (Mô hình 1), Nasdaq (Mô hình 2), và Dow Jones (Mô hình 3). Bảng 5 thể hiện hệ số góc của kết quả hồi quy trên tất cả các phân vị này của cả ba mô hình được xem xét.

Bảng 5: Kết quả khảo sát hiệu ứng lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ vào Việt Nam bằng hồi quy phân vị

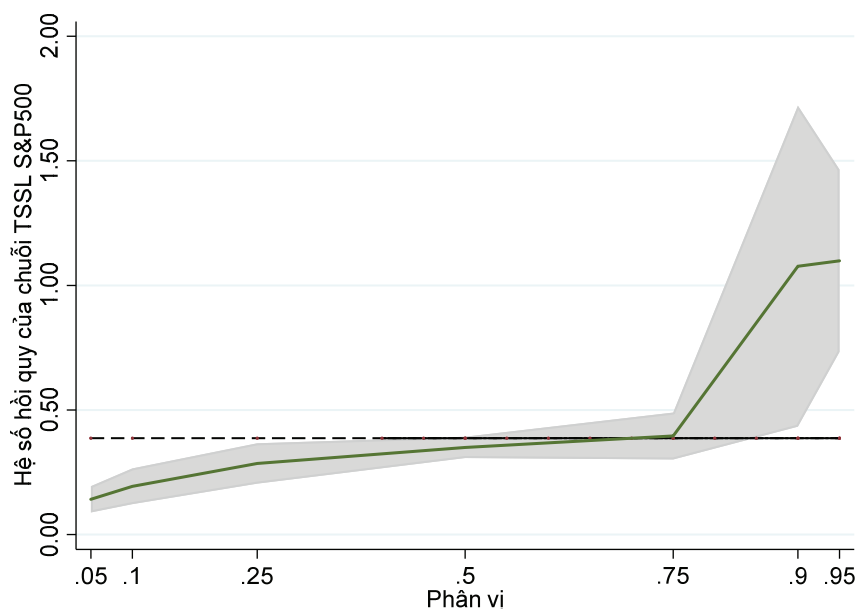
Chỉ số thị trường chứng khoán Mỹ	Phân vị						
	0,05	0,10	0,25	0,5	0,75	0,9	0,95
S&P500	0,142*** [5,59]	0,194*** [8,23]	0,286*** [7,27]	0,350*** [17,65]	0,396*** [5,13]	1,077*** [3,12]	1,099*** [5,74]
Nasdaq	0,0959*** [4,15]	0,146*** [3,71]	0,249*** [8,96]	0,415*** [7,26]	0,501*** [7,75]	0,917*** [2,97]	1,515*** [7,12]
Dow Jones	0,0862*** [3,86]	0,0839** [2,35]	0,157** [2,47]	0,253** [2,26]	0,259 [1,21]	0,650*** [3,94]	0,572** [2,26]

*Chú thích: *, **, ***: có ý nghĩa thống kê ở mức 10%, 5% và 1%; Giá trị thống kê t trong dấu ngoặc []*
Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

Tất cả các hệ số góc thể hiện trên Bảng 5 đều có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%, điều này cho thấy rằng thực sự có hiệu ứng lan truyền biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ đến thị trường chứng khoán Việt Nam. Các hệ số góc cũng mang dấu dương cho thấy tác động cùng chiều trong biến động giữa hai thị trường. Sự có ý nghĩa thống kê ở các phân vị khác nhau cho thấy hiệu ứng lan truyền biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ đến Việt Nam ở tất cả các phân vị. Điều đặc biệt trong các kết quả này chính là độ lớn của các hệ số góc tăng dần theo phân vị, có nghĩa là phân vị càng cao thì hiệu ứng lan truyền càng mạnh mẽ. Hình 3 minh họa sự tăng dần của hiệu ứng lan truyền tăng theo phân vị một cách trực quan. Đường thẳng nằm ngang biểu thị kết quả hồi quy bằng OLS, nhằm giúp người đọc so sánh để thấy được tính ưu việt của hồi quy phân vị khi thể hiện chi tiết thông tin tác động của biến độc lập đến biến phụ thuộc ở từng phân vị khác nhau.

Hình 3: Đồ thị biểu diễn hiệu ứng lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ và Việt Nam theo phân vị

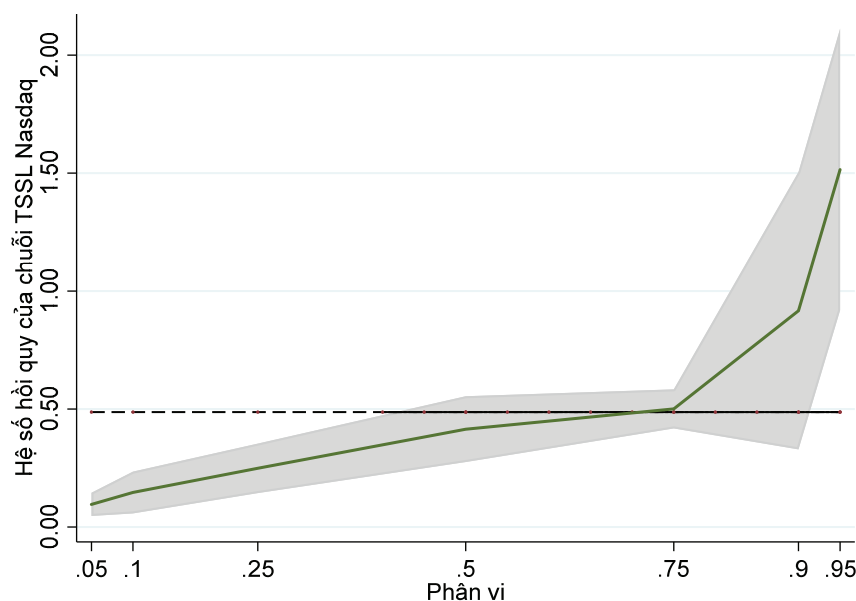
(a) Hệ số góc thể hiện tác động của độ biến động S&P500 đến độ biến động của VN-Index theo phân vị



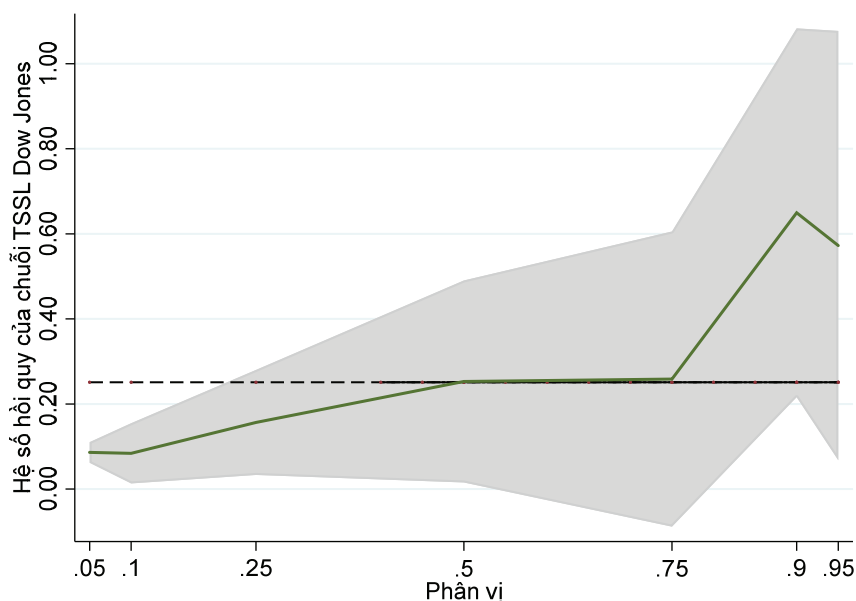
Phân vị thấp trong phương sai của tỷ suất sinh lợi ứng với những giai đoạn mà tỷ suất sinh lợi chứng khoán ít có biến động, trong khi phân vị cao ứng với những giai đoạn mà biến động thị trường xảy ra mạnh mẽ. Ở những phân vị thấp, hệ số góc có giá trị nhỏ hơn hàm ý rằng khi trong giai đoạn thị trường ổn định thì tác động của biến động trên thị trường chứng khoán Mỹ vẫn có lan truyền đến thị trường chứng khoán Việt

Nam nhưng độ lớn của hiệu ứng lan truyền ít mạnh mẽ. Ở những phân vị cao, tức là giai đoạn biến động mạnh của thị trường thì sự lan truyền đến thị trường Việt Nam mạnh mẽ hơn rất nhiều lần so với giai đoạn bình ổn. Điều này thể hiện ở việc giá trị hệ số góc tăng nhanh kể từ phân vị 0,75 trở lên trong Hình 3. Tính ổn định của kết quả này được kiểm chứng thông qua sự nhất quán khi xem xét kết quả hồi quy phân vị ở cả ba cặp thị trường: S&P500 – VN-Index (Hình 3a), Nasdaq – VN-Index (Hình 3b), và Dow Jones – VN-Index (Hình 3c). Đây là điểm mới trong kết quả nghiên cứu của bài viết này so với những bài viết trước đây.

(b) Hệ số góc thể hiện tác động của độ biến động Nasdaq đến độ biến động của VN-Index theo phân vị



(c) Hệ số góc thể hiện tác động của độ biến động Dow Jones đến độ biến động của VN-Index theo phân vị



Nguồn: Tác giả tự tính toán với số liệu thu thập được

4.3. Thảo luận kết quả

Các kết quả hồi quy trong Mục 4.2 đã thể hiện rõ tính nhất quán trong hiệu ứng lan truyền rủi ro từ thị trường chứng khoán Mỹ đến thị trường chứng khoán Việt Nam.

Một là, tỷ suất sinh lợi trên thị trường chứng khoán Mỹ có tác động dương đến thị trường chứng khoán Việt Nam. Kết quả này cũng tương đồng với các nghiên cứu khác đã thực hiện về mối liên hệ giữa thị trường chứng khoán Mỹ với các nước ASEAN. Nghiên cứu của Yang & Hamori (2013) cho thấy tỷ suất sinh lợi của thị trường chứng khoán Mỹ có tác động đến tỷ suất sinh lợi của thị trường chứng khoán ASEAN trong giai đoạn kinh tế ổn định. Ngoài ra, một nghiên cứu của Vo, Xuan Vinh & cộng sự (2020) cũng cho thấy tỷ suất sinh lợi của thị trường chứng khoán Hoa Kỳ có tác động tích cực đến tỷ suất sinh lợi của thị trường chứng khoán ASEAN.

Hai là, giữa thị trường chứng khoán Mỹ và thị trường chứng khoán Việt Nam có sự tương quan dương trên toàn bộ dữ liệu cũng như khi xem xét hệ số tương quan động thay đổi theo thời gian. Kết quả này giúp củng cố nhận định thị trường chứng khoán Mỹ không giúp phòng hộ rủi ro cho thị trường chứng khoán Việt Nam, và càng không phải là tài sản trú ẩn an toàn cho những biến động lên xuống của thị trường Việt Nam. Kuik (2016) cũng cho có kết luận tương tự trong vai trò của thị trường chứng khoán Mỹ với Malaysia.

Ba là, hiệu ứng lan truyền rủi ro từ thị trường chứng khoán Mỹ đến thị trường Việt Nam là thực sự tồn tại và mang dấu dương, nghĩa là các biến động trên thị trường chứng khoán Mỹ sẽ dẫn đến biến động trên thị trường chứng khoán Việt Nam. Kết quả nghiên cứu này cũng thống nhất với các kết luận của Vo & Tran (2020) khi nghiên cứu về mối liên hệ giữa thị trường Mỹ và các nước ASEAN hoặc nghiên cứu của Kim, Kim, & Lee (2015).

Bốn là, sự lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ vào Việt Nam sẽ khác nhau trên từng phân vị. Những phân vị càng cao, ứng với những khi thị trường biến động càng mạnh, thì sự lan truyền rủi ro từ thị trường chứng khoán Mỹ vào Việt Nam càng mạnh mẽ và ngược lại. Những nghiên cứu về thị trường chứng khoán Mỹ và ASEAN trước đây cũng đã tìm thấy những kết quả tương tự, nhưng không phải cho thị trường Việt Nam, như trong nghiên cứu của Maderitsch, R. (2015).

5. Kết luận và gợi ý chính sách

Bài viết sử dụng tỷ suất sinh lợi theo tuần của các chỉ số chứng khoán S&P500, Nasdaq, Dow Jones, và VN-Index để khảo sát hiệu ứng lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ vào thị trường chứng khoán Việt Nam. Mô hình VAR-DCC-GARCH được kết hợp với hồi quy phân vị để đạt được những kết quả nghiên cứu chi tiết, thể hiện sự đóng góp của bài nghiên cứu trong những nghiên cứu thực nghiệm về mối liên hệ giữa thị trường chứng khoán đã phát triển và thị trường mới nổi. Các kết luận cụ thể mà bài nghiên cứu **có được bao gồm**: (i) tỷ suất sinh lợi trên thị trường chứng khoán Mỹ có tác động dương đến thị trường chứng khoán Việt Nam; (ii) các chỉ số chứng khoán trên thị trường Mỹ không phải là tài sản phòng hộ rủi ro hiệu quả cho chỉ số chứng khoán trên thị trường chứng khoán Việt Nam, và chúng cũng không phải tài sản trú ẩn thực sự an toàn cho những biến động lên xuống của thị trường trong nước trong những giai đoạn cụ thể khác nhau; (iii) các biến động trên thị trường chứng khoán Mỹ sẽ dẫn đến biến động tương ứng trên thị trường chứng khoán Việt Nam; và (iv) sự lan truyền độ biến động từ thị trường chứng khoán Mỹ vào Việt Nam sẽ khác nhau trên từng phân vị. Những phân vị càng cao, ứng với những khi thị trường biến động càng mạnh, thì sự lan truyền rủi ro từ thị trường chứng khoán Mỹ vào Việt Nam càng mạnh mẽ và ngược lại.

Sự tác động dương của biến động chứng khoán Mỹ đối với biến động chứng khoán Việt Nam có thể có ý nghĩa quan trọng đối với việc quản lý rủi ro của các nhà đầu tư. Các nhà đầu tư và các nhà hoạch định chính sách có thể cần đưa sự biến động của thị trường chứng khoán Hoa Kỳ vào các chiến lược quản lý rủi ro của họ để giảm thiểu tác động tiêu cực tiềm tàng đối với các khoản đầu tư nói riêng, và đối với toàn bộ thị trường chứng khoán nói riêng. Ngoài ra, hiệu ứng lan truyền độ biến động này cũng có thể có ý nghĩa đối với các nhà hoạch định chính sách ở Việt Nam. Các chính sách trước khi ban hành cần xem xét tác động tiềm ẩn của những thay đổi về biến động của thị trường chứng khoán Mỹ đối với sự ổn định của thị trường trong nước.

Bên cạnh đó, hiệu ứng lan truyền rủi ro khác nhau ở các nhóm phân vị khác nhau cho thấy các nhà đầu tư trên thị trường chứng khoán Việt Nam có thể đối mặt với các mức độ rủi ro khác nhau tùy thuộc vào mức độ biến động của thị trường chứng khoán Mỹ. Điều này có thể khuyến khích các nhà đầu tư điều chỉnh chiến lược đầu tư của họ để tính đến các mức độ rủi ro khác nhau. Đa dạng hóa danh mục đầu tư dựa trên nhóm phân vị cũng là một việc quan trọng mà các nhà đầu tư cần lưu tâm.

Tài liệu tham khảo

- Ahmed, Shaghil, Ozge Akinci, Albert Queralto (2021), ‘U.S. Monetary Policy Spillovers to Emerging Markets: Both Shocks and Vulnerabilities Matter’, *International Finance Discussion Papers 1321*, Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Allen, D. E., Amram, R., & McAleer, M. (2013), ‘Volatility spillovers from the Chinese stock market to economic neighbours’, *Mathematics and computers in simulation*, 94, 238-257.
- Allen, D. E., McAleer, M., Powell, R., & Singh, A. K. (2017), ‘Volatility spillover and multivariate volatility impulse response analysis of GFC news events’, *Applied Economics*, 49(33), 3246-3262.
- Amendola, A., Boccia, M., Candila, V., & Gallo, G. M. (2020), ‘Energy and non-“energy Commodities: Spillover Effects on African Stock Markets’. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 9(4), 1-7.
- Baillie, R. T., Kapetanios, G., & Papailias, F. (2017), ‘Inference for impulse response coefficients from multivariate fractionally integrated processes’, *Econometric Reviews*, 36(1-3), 60-84.
- Bhar, R., & Nikolova, B. (2009), ‘Return, volatility spillovers and dynamic correlation in the BRIC equity markets: An analysis using a bivariate EGARCH framework’, *Global finance journal*, 19(3), 203-218.
- Campbell, John. (1991), ‘A Variance Decomposition for Stock Returns’, *Economic Journal*, 101(405), 157-179.
- Du, J., Chen, X., Gong, J., Lin, X., & Lai, K. K. (2022), ‘Analysis of stock markets risk spillover with copula models under the background of Chinese financial opening’, *International Journal of Finance & Economics*, 1– 23.
- Engle, R. (2002), ‘Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models’, *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Granger, C.W.J. & Terasvirta, T. (1993), *Modeling Nonlinear Economic Relationships*, Oxford University Press, New York.
- He, X., Takiguchi, T., Nakajima, T., & Hamori, S. (2020), ‘Spillover effects between energies, gold, and stock: the United States versus China’, *Energy & Environment*, 31(8), 1416-1447.
- Hu, J. W. S., Chen, M. Y., Fok, R. C., & Huang, B. N. (1997), ‘Causality in volatility and volatility spillover effects between US, Japan and four equity markets in the South China Growth Triangular’, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 7(4), 351-367.
- Kilian, L. & Park, C. (2009), ‘The Impact of Oil Price Shocks on the US Stock Market’, *International Economic Review*, 50, 1267-1287.
- Kim, B. H., Kim, H., & Lee, B. S. (2015), ‘Spillover effects of the US financial crisis on financial markets in emerging Asian countries’, *International Review of Economics & Finance*, 39, 192-210.
- Kuik, C. C. (2016), ‘Malaysia between the United States and China: what do weaker states hedge against?’, *Asian Politics & Policy*, 8(1), 155-177.
- Lee, Tae-Hwy & Yang, Weiping, (2014), ‘Granger-causality in quantiles between financial markets: Using copula approach’, *International Review of Financial Analysis*, 33(C), 70-78.
- Li, X., & Wei, Y. (2018), ‘The dependence and risk spillover between crude oil market and China stock market: New evidence from a variational mode decomposition-based copula method’, *Energy Economics*, 74, 565–581.
- Ma, D., Yang, T., Liu, L., & He, Y. (2022), ‘Analysis of Factors Influencing Stock Market Volatility Based on GARCH-MIDAS Model’, *Complexity*, 2022, 1-10.

-
- Maderitsch, R. (2015), 'Spillovers from the USA to stock markets in Asia: a quantile regression approach', *Applied Economics*, 47(44), 4714-4727.
- Michael McAleer & Marcelo Medeiros, (2008), 'Realized Volatility: A Review', *Econometric Reviews*, 27(1-3), 10-45.
- Mishra, Lopamudra. (2018), 'Causality between electricity consumption and economic growth: empirical evidence from India', *International Journal of Indian Culture and Business Management*, 17(4), 417.
- Nghi, Le Dinh & Nguyen, Kieu (2020), 'Volatility spillover from the united states and Japanese stock markets to the Vietnamese stock market: A frequency domain approach', *Panoeconomicus*, 68(1), 35-52.
- Niu, H., & Hu, Z. (2021), 'Information transmission and entropy-based network between Chinese stock market and commodity futures market', *Resources Policy*, 74, 102294.
- Sinha, Kanchan & Gurung, Bishal & Paul, Ranjit & Kumar G V, Anil & Panwar, Sanjeev & Alam, Wasi & Ray, Mrinmoy & Rathod, Santosha. (2017), 'Volatility Spillover using Multivariate GARCH Model: An Application in Futures and Spot Market Price of Black Pepper', *Journal of the Indian Society of Agricultural Statistics*, 71. 2017-2038.
- Su, X. (2019), 'Measuring extreme risk spillovers across international stock markets: A quantile variance decomposition analysis', *The North American Journal of Economics and Finance*, 51, 101098.
- Tran, T. V. A., Dao, T., & Nguyen, T. N. (2022), 'Interdependence of stock markets: evidence from Vietnam', *Journal of International Economics and Management*, 22(3), 110-128
- Tungson, Sachapon & Caccioli, Fabio & Aste, Tomaso. (2017), 'Relation between regional uncertainty spillovers in the global banking system', *The Journal of Network Theory in Finance*. 4(2),1-23.
- Vo, X. V., & Tran, T. T. A., (2020), 'Modelling volatility spillovers from the US equity market to ASEAN stock markets', *Pacific-Basin Finance Journal*, 59, 101246.
- Wen-Cheng Lu & Jong-Rong Chen & Chia-Ling Wang, (2006), 'Granger causality test on R&D spatial spillovers and productivity growth', *Applied Economics Letters, Taylor & Francis Journals*, 13(13), 857-861.
- Yamut, Tolga & Hudaverdi, Burcu & Turgutlu, Evrim. (2020), 'Modelling Spillover Effects of Oil Shocks on Emerging Markets: Copula based CoVaR Approach', *International Journal of Statistics and Economics*, 1-16.
- Yang, Lu & Hamori, Shigeyuki. (2013), 'Spillover effect of US monetary policy to ASEAN stock markets: Evidence from Indonesia, Singapore, and Thailand', *Pacific-Basin Finance Journal*, 26. 145-155.