
KHẢO SÁT DÒNG CHẢY THÔNG TIN TỪ CÁC THỊ TRƯỜNG TÀI CHÍNH THẾ GIỚI ĐẾN THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM: TIẾP CẬN BẰNG TRANSFER ENTROPY

Trần Thị Tuấn Anh

Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh

Email: anhttt@ueh.edu.vn

Ngày nhận: 13/01/2020

Ngày nhận bản sửa: 27/02/2020

Ngày duyệt đăng: 05/01/2021

Tóm tắt

Bài viết sử dụng số liệu giá đóng cửa hàng ngày của thị trường dầu thô, thị trường vàng, thị trường chứng khoán Thượng Hải của Trung Quốc, thị trường chứng khoán Mỹ và các chỉ số chứng khoán của Việt Nam trong giai đoạn từ tháng 2 năm 2012 đến tháng 6 năm 2019 để khảo sát dòng chảy thông tin từ các thị trường của thế giới đến Việt Nam bằng cách tính toán transfer entropy. Kết quả tính toán cho thấy thị trường chứng khoán Việt Nam, đại diện bằng chỉ số VN-index gần như không phản ứng với dòng thông tin từ thị trường dầu thô nhưng có phản ứng với thông tin từ thị trường vàng giao ngay với độ trễ 2 ngày. Bên cạnh đó, bằng chứng thống kê thông qua transfer entropy cho thấy thị trường chứng khoán Việt Nam tiếp nhận thông tin nhanh và mạnh từ thị trường Mỹ, một thị trường vốn năng động và lớn nhất thế giới. Thị trường chứng khoán Trung Quốc cũng có tác động đến thị trường Việt Nam nhưng yếu hơn và có độ trễ từ 3 ngày.

Từ khóa: Dòng chảy thông tin, thị trường dầu thô, thị trường vàng, thị trường chứng khoán Thượng Hải, thị trường chứng khoán Mỹ.

Mã JEL: C00, G15, F00.

Investigating the information flow from world financial markets to Vietnam stock market: A transfer entropy approach

Abstract :

This study employs daily closing price data of crude oil, gold market, China's Shanghai stock market, US stock market and Vietnam's stock market in the period from February from 2012 to June 2019 to investigate the information flow from the world's markets to Vietnam by calculating transfer entropy. The results demonstrate that Vietnam's stock market almost does not react to information flow from the crude oil market. In addition, the results also reveal that Vietnam stock market responses quickly and strongly to information from the US market. The Chinese stock market also has an impact on the Vietnam's, but the impact is weaker than that of US and has a delay of 3 days.

Keywords: Information flow, crude oil market, gold market, Shanghai stock market, US stock market.

JEL Codes: C00, G15, F00.

1. Giới thiệu

Một trong những đề tài thu hút được sự quan tâm khi nghiên cứu tài chính quốc tế là nghiên cứu mối liên hệ giữa các thị trường tài chính. Giữa các thị trường có mối liên hệ với nhau thì thông tin từ thị trường này sẽ giúp phân tích và dự báo cho các thị trường khác và ngược lại. Vì vậy xác định và đo lường dòng thông tin di chuyển giữa các thị trường tài chính cũng đóng vai trò quan trọng trong các nghiên cứu tài chính. Để xác định mối liên hệ giữa các thị trường, nhiều kỹ thuật phân tích mối liên hệ giữa các chuỗi thời gian đã được áp dụng như hệ số tương quan, mô hình vector tự hồi quy (VAR – *Vector Autoregressive*), kiểm định nhân quả Granger. Tuy nhiên, các kỹ thuật này dựa trên giả định về mối quan hệ tuyến tính giữa các chuỗi thời gian và không xác định được nguồn và đích của dòng di chuyển thông tin. Để khắc phục nhược điểm này, các nhà nghiên cứu tìm cách mở rộng các mô hình định lượng mối liên hệ giữa các chuỗi thời gian, và một trong những phương pháp mới có thể khắc phục hữu hiệu nhược điểm của cách làm truyền thống, đó là ứng dụng khái niệm transfer entropy của kinh tế học vật lý (*econophysics*) vào đo lường và phân tích dòng di chuyển thông tin trên thị trường. Transfer entropy được giới thiệu bởi Schreiber (2000) dựa trên một khái niệm phổ biến khác về Shannon Entropy của Shannon (1948). Transfer entropy phản ánh được mối liên hệ về mặt thông tin giữa các chuỗi thời gian, xác định được chuỗi nguồn và chuỗi đích trong mối liên hệ thông tin này nhưng không phụ thuộc vào giả thuyết liên hệ tuyến tính giữa các chuỗi; vì vậy, transfer entropy ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong đo lường các dòng di chuyển thông tin. Transfer entropy ngày càng được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, như khoa học máy tính, thông tin trên mạng xã hội, hệ động lực kinh tế và đặc biệt trong các chuỗi thời gian tài chính.

Dầu thô là nguồn năng lượng chính và là đầu vào quan trọng cho các hoạt động kinh tế khác nhau. Bên cạnh đó, vàng là cũng là một tài sản tài chính quan trọng nên biến động của thị trường dầu thô và thị trường vàng đóng vai trò như một loại rủi ro có thể ảnh hưởng đến tăng trưởng kinh tế toàn cầu. Thị trường chứng khoán, đặc biệt là các quốc gia mới nổi cũng bị tác động rất nhiều từ các thị trường này. Vì vậy, trong nghiên cứu về các dòng di chuyển thông tin trong tài chính, thì một trong những xu hướng quan trọng đó là xác định mức độ tiếp nhận của các thị trường mới nổi đối với những thông tin xuất phát từ các thị trường tài chính quan trọng như dầu thô và vàng, hoặc thông tin từ các thị trường chứng khoán lớn trên thế giới như thị trường Mỹ, châu Âu, Nhật Bản hoặc Trung Quốc. Nếu mối liên hệ là chặt chẽ, mức độ hội nhập cao và thị trường là mở cửa, thì các quốc gia mới nổi sẽ bị ảnh hưởng thông tin rất nhiều từ các thị trường lớn này.

Việt Nam cũng là một trong những quốc gia mới nổi nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà đầu tư. Vì vậy, bài viết này sử dụng transfer entropy để khảo sát mối liên hệ giữa thị trường chứng khoán Việt Nam với các thị trường tài chính quan trọng trên thế giới như thị trường dầu thô, thị trường vàng, thị trường chứng khoán Mỹ và thị trường chứng khoán Trung Quốc. Đã có rất nhiều các nghiên cứu khảo sát mối liên hệ này bằng các công cụ thống kê truyền thống nhưng chưa có nghiên cứu nào khảo sát và đo lường dòng di chuyển thông tin từ các thị trường tài chính quan trọng này vào thị trường Việt Nam bằng transfer entropy.

Với mục tiêu nghiên cứu này, các phần còn lại của bài được kết cấu như sau: Mục 2 tóm tắt tổng quan các nghiên cứu trước đó có ứng dụng transfer entropy để xác định các dòng thông tin trong tài chính cũng như nghiên cứu mối liên hệ giữa thị trường vàng, dầu thô đến các thị trường chứng khoán trên thế giới; Mục 3 giới thiệu về dữ liệu và phương pháp tính toán transfer entropy; Mục 4 trình bày và thảo luận kết quả nghiên cứu và Mục 5 kết luận và một số hàm ý từ kết quả nghiên cứu.

2. Tổng quan các nghiên cứu có liên quan

Mối liên hệ có tính nhân quả dựa trên thông tin chung giữa các chuỗi thời gian thường được xác định bằng hai cách tiếp cận chính. Cách tiếp cận thứ nhất là thông qua kiểm định nhân quả Granger (1969) và cách tiếp cận thứ hai thông qua đo lường transfer entropy giữa các chuỗi thời gian, được phát triển dựa trên lý thuyết thông tin theo hướng nghiên cứu về entropy tương đối của Kullback-Leibler (1951).

Khái niệm transfer entropy được đề xuất bởi Schreiber (2000) nhằm đo lường sự phụ thuộc giữa hai biến ngẫu nhiên và ghi nhận được chiều hướng di chuyển thông tin từ biến đóng vai trò nguồn phát đến biến ngẫu nhiên đóng vai trò tiếp nhận. Transfer entropy là phương pháp định lượng phi tham số, đo lường được dòng thông tin giữa hai chuỗi thời gian; và một ưu điểm nổi bật của transfer entropy là đại lượng này không phụ thuộc vào giả định tuyến tính trong mối quan hệ giữa hai chuỗi và thể hiện được sự bất đối xứng trong mối quan hệ giữa chúng với nhau. Kiểm định Granger cũng được mở rộng cho các trường hợp phi tuyến nhưng được thực hiện khá phức tạp trong khi transfer entropy vẫn được tính toán rất thuận lợi cho cả hai trường

hợp này. Hơn thế nữa, transfer entropy không dựa trên các kiểm định tham số của thống kê như kiểm định Granger. Barnett và cộng sự (2009) đã chứng tỏ rằng khi các chuỗi thời gian có mối liên hệ là tuyến tính và thỏa mãn giả thiết về phân phối chuẩn, kiểm định nhân quả Granger mang lại kết quả giống hệt như transfer entropy.

Với giả định tuyến tính, kiểm định nhân quả Granger đơn giản khi tính toán và thuận lợi khi giải thích kết quả nhưng trong điều kiện thực tế ít khi giả định tuyến tính được thỏa mãn thì việc sử dụng transfer entropy trong việc đo lường mối liên hệ giữa các chuỗi thời gian, đặc biệt là các chuỗi thời gian tài chính đang ngày càng được mở rộng. Bài viết lựa chọn trình bày tóm tắt một số nghiên cứu thường gặp.

Marschinski và Kantz (2000) tính toán dòng thông tin di chuyển giữa chỉ số Dow Jones và chỉ số DAC để khảo sát sâu hơn về mối liên hệ giữa hai thị trường lớn này. Các tác giả nhận ra có một sự chuyển giao thông tin dạng phi tuyến giữa hai thị trường này; đồng thời cũng giới thiệu một cải tiến của transfer entropy, đặt tên là transfer entropy hiệu quả nhằm loại bỏ bớt tác động nhiễu của những chuỗi thời gian có độ biến động lớn.

Kwon và Yang (2008) đã tính toán transfer entropy giữa 135 cổ phiếu trên thị trường chứng khoán NYSE và xác định các công ty đóng vai trò dẫn đạo thị trường thông qua việc chứng khoán của chúng đóng vai trò nguồn phát thông tin ban đầu và các chứng khoán còn lại tiếp nhận thông tin. Trong một bài báo khác của Kwon và các cộng sự (2016), họ đã phân tích dòng thông tin giữa 25 thị trường chứng khoán trên thế giới và kết quả chỉ ra rằng nguồn thông tin lớn nhất của các thị trường này chính là thị trường Mỹ.

Kyrtsou (2016) cân nhắc tính chất phức tạp trong mối liên hệ phi tuyến giữa các chuỗi thời gian của thị trường tài chính và thị trường năng lượng. Các tác giả sử dụng transfer entropy riêng phần kết hợp với phần và thử nghiệm quan hệ nhân quả Mackey-Glass không đối xứng để xem xét mối liên hệ giữa chuỗi thời gian về dầu khí (dầu thô, xăng và dầu đốt sưởi), chỉ số S&P500 và mức chênh lệch giá giao ngay với giá giao sau kỳ hạn 1 tháng trên thị trường dầu thô. Các tác giả đã phát hiện ra vai trò dẫn đầu về thông tin của S&P500 đối với các thị trường liên quan đến dầu thô trong giai đoạn từ năm 2004 đến 2009.

Bekiros và cộng sự (2017) nghiên cứu các mối liên kết động giữa thị trường cổ phiếu và thị trường hàng hóa tương lai ở Mỹ thông qua việc sử dụng lý thuyết mạng phức tạp (*complex network theory*). Cụ thể hơn, các tác giả đã sử dụng transfer entropy và ma trận hệ số tương quan Pearson cho dữ liệu của các giai đoạn trước và sau khủng hoảng; và tìm ra hai phương pháp khác nhau để xây dựng mạng kết nối các thị trường.

Ji và cộng sự (2019) xem xét mối quan hệ giữa các tài sản truyền thống như năng lượng, kim loại, hàng hóa nông nghiệp đối với các tiền tệ số dựa trên chuỗi transfer entropy động thay đổi theo thời gian. Các tác giả tìm thấy sự kết nối ngày càng mạnh mẽ giữa thị trường tiền tệ số với các thị trường còn lại và các tác giả cũng chỉ ra rằng thị trường hàng hóa và thị trường nông nghiệp đóng vai trò trung tâm trong mạng lưới kết nối các thị trường.

Trong khi các ứng dụng trong nghiên cứu của transfer entropy ở trên thế giới ngày càng đa dạng thì phương pháp này còn khá mới mẻ ở Việt Nam. Vì vậy, bài viết hướng đến ứng dụng transfer entropy vào thị trường Việt Nam nhằm giới thiệu một công cụ nghiên cứu định lượng mới bên cạnh các công cụ truyền thống cũng như khảo sát mối liên hệ giữa thị trường chứng khoán Việt Nam với các thị trường tài chính quan trọng trên thế giới theo cách tiếp cận bằng dòng di chuyển thông tin.

3. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu

Bài viết thu thập giá đóng cửa hàng ngày của thị trường dầu thô và thị trường vàng theo giá giao ngay và giá giao sau trong giai đoạn từ tháng 2 năm 2012 đến tháng 6 năm 2019. Thị trường chứng khoán Mỹ được đại diện bằng chỉ số S&P500 và thị trường chứng khoán Trung Quốc được đại diện bằng chỉ số của thị trường chứng khoán Thượng Hải (*Shanghai Stock Exchange Composite Index*).

Đối với thị trường Việt Nam, ngoài chỉ số chung đại diện cho cả thị trường là VN-index; bài viết còn sử dụng chỉ số thị trường chứng khoán Hà Nội (HNX-index). Việc sử dụng nhiều chuỗi chỉ số của Việt Nam sẽ giúp làm rõ hơn mối liên hệ thông tin giữa thị trường Việt Nam và thị trường thế giới. Đồng thời việc so sánh kết quả tính toán trên các chuỗi sẽ cho biết mức độ nhạy cảm của từng chỉ số thị trường Việt Nam với thị trường thế giới, từ đó cung cấp những thông tin hữu ích cho các nhà đầu tư để khai thác thông tin từ thị trường thế giới để dự báo cho thị trường Việt Nam và có những quyết định kinh doanh phù hợp.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Trong lý thuyết thông tin, khái niệm Shannon entropy được đề xuất bởi Shannon (1948) được sử dụng để

đo lường mức độ ngẫu nhiên (*randomness*) hoặc độ phức tạp (*complexity*) của một biến số. Nếu X là một biến ngẫu nhiên rời rạc, Shannon entropy của X được tính toán bằng công thức:

$$H(X) = -\sum_{x \in \Psi} p(x) \log p(x) = -E_p(\log p(X)) \quad (1)$$

Trong đó

$p(x) = Pr(X = x)$ chính là xác suất để biến ngẫu nhiên X nhận giá trị;

Ψ là miền giá trị của X , là tập hợp tất cả các giá trị có thể có của X .

Shannon entropy của biến X sẽ đạt giá trị lớn nhất khi xác suất xảy ra của tất cả các giá trị trong Ψ là như nhau, nghĩa là khi đó, chuỗi sẽ đạt tính ngẫu nhiên cao nhất, khó có thể dự đoán được giá trị nào sẽ xảy ra vì các kết quả là đồng khả năng. Khi ta càng có thêm thông tin về biến X , cụ thể là khi thông tin đó giúp ta dự đoán được kết quả của X thì entropy của X sẽ giảm đi. Vì vậy, Shannon entropy cũng giúp đo lường hàm lượng thông tin về một biến ngẫu nhiên X .

Tương tự, nếu xét hai biến ngẫu nhiên X và Y , thì hàm entropy đồng thời (*joint entropy*) của hai biến này sẽ là:

$$H(X, Y) = -\sum_{x \in \Psi_X} \sum_{y \in \Psi_Y} p(x, y) \log p(x, y) = -E(\log p(X, Y)) \quad (2)$$

Entropy có điều kiện của X theo Y cho biết entropy của X khi đã có thông tin về Y với thông tin cụ thể như sau:

$$H(X|Y) = -\sum_{x \in \Psi_X} p(x) \sum_{y \in \Psi_Y} p(x|y) \log p(x|y) = -E(\log p(x|y)) \quad (3)$$

Theo tính chất liên hệ giữa xác suất đồng thời và xác suất có điều kiện, ta được quy tắc mắt xích (*chain rule*) của entropy như sau:

$$H(X, Y) = H(X) + H(Y|X) = H(Y) + H(X|Y) \quad (4)$$

Khi giữa hai biến ngẫu nhiên có hàm chứa những thông tin chung, thì cách thức để đo lường mức độ chung thông tin (*mutual information*) của hai biến, ký hiệu là $I(X, Y)$ là:

$$H_1(X, Y) = -\sum_{x \in \Psi_X} \sum_{y \in \Psi_Y} p(x, y) \log p(x, y) \quad (5)$$

$$H_2(X, Y) = -\sum_{x \in \Psi_X} \sum_{y \in \Psi_Y} p(x, y) \log p(x) p(y) \quad (6)$$

$$I(X, Y) = H_1(X, Y) - H_2(X, Y) = -\sum_{x \in \Psi_X} \sum_{y \in \Psi_Y} \log \frac{p(x, y)}{p(x)p(y)} = -E_p \left(\log \frac{p(X, Y)}{p(X)p(Y)} \right) \quad (7)$$

Nếu lượng thông tin chung càng lớn thì việc biết thông tin biến này sẽ giúp dự đoán tốt hơn thông tin của biến còn lại. Khi vận dụng đối với chuỗi thời gian, nếu thông tin chung của biến Y với các thông tin trong quá khứ của biến X là lớn, có nghĩa là các thông tin trong quá khứ của X có thể giúp dự báo thông tin chung trong biến Y . Từ đó, khái niệm transfer entropy được xây dựng để đo lường mức độ chuyển giao thông tin giữa các chuỗi thời gian như sau:

$$TE_{X \rightarrow Y|Z} = H(Y_t | Y^- \oplus Z^-) - H(Y_t | X^- \oplus Y^- \oplus Z^-) \quad (8)$$

Dựa trên tính chất của đại lượng thông tin chung MI , điều đó cũng có nghĩa là

$$TE_{X \rightarrow Y|X} = I(Y_t; X^- | Y^- \oplus Z^-) \quad (9)$$

Nếu $TE_{X \rightarrow Y|Z}$ càng lớn, có nghĩa là dòng chảy thông tin từ X vào Y càng lớn và ngược lại, Khi transfer entropy càng gần 0 thì dòng thông tin giữa các biến ngẫu nhiên gần như đã biến mất. Tương tự, $TE_{Y \rightarrow X|Z}$ cũng giúp đo lường dòng chảy thông tin từ Y vào X . Tuy vậy, đại lượng transfer entropy không giúp tìm được cơ chế truyền thông tin này là gì và thông tin truyền đi bằng cách nào.

Trong bài viết này, transfer entropy được sử dụng để đo lường dòng chảy thông tin từ các thị trường tài chính quan trọng trên thế giới như thị trường dầu thô, vàng, thị trường chứng khoán Mỹ và Trung Quốc đến

thị trường chứng khoán Việt Nam để xem xét liệu thị trường Việt Nam có thực sự tiếp nhận thông tin từ các thị trường tài chính quan trọng này. Kết quả đo lường này cũng góp phần thể hiện tính hội nhập của Việt Nam trong tài chính và kinh tế. Biến ngẫu nhiên được sử dụng để xác định và đo lường dòng chảy thông tin giữa các thị trường là tỷ suất sinh lợi của tài sản tài chính, được tính bằng công thức sau:

$$r_{it} = 100 \times \ln \frac{P_{it}}{P_{i,t-1}} \quad (10)$$

Trong đó: r_{it} là tỷ suất sinh lợi của tài sản i ở thời điểm t ;

P_{it} là giá của tài sản i tại thời điểm t ;

$P_{i,t-1}$ là giá của tài sản i tại thời điểm $t-1$;

Chuỗi tỷ suất sinh lợi thường được lựa chọn để nghiên cứu vì theo công thức (10), chuỗi có dạng sai phân của hàm logarit (vì $\ln \frac{P_{it}}{P_{i,t-1}} = \ln P_{it} - \ln P_{i,t-1} = \Delta \ln P_{it}$). Do vậy, chuỗi thường có tính dừng, trong khi các chuỗi tài chính khác như chuỗi giá chứng khoán hoặc chuỗi khối lượng giao dịch thường là chuỗi không dừng.

Để xác định dòng chảy thông tin từ các thị trường tài chính lớn trên thế giới đến thị trường Việt Nam, công thức (9) sẽ được áp dụng với chuỗi nguồn của dòng thông tin, lần lượt là tỷ suất sinh lợi của các thị trường dầu thô, thị trường vàng, thị trường chứng khoán Mỹ và thị trường chứng khoán Trung Quốc. Chuỗi X , đóng vai trò là chuỗi tiếp nhận thông tin, sẽ là chuỗi tỷ suất sinh lợi của VN-index. Kết quả thống kê mô tả giá đóng cửa hàng ngày của các thị trường cùng với tỷ suất sinh lợi hàng ngày được thể hiện trong Bảng 1.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Thống kê mô tả dữ liệu

Bảng 1 thể hiện kết quả thống kê mô tả chuỗi giá đóng cửa hàng ngày và tỷ suất sinh lợi của giá dầu thô giao ngay và giao sau, giá vàng giao ngay và giao sau, chỉ số chứng khoán thị trường Thượng Hải, chỉ số S&P500 và các chỉ số đại diện cho thị trường Việt Nam bao gồm chỉ số VN-index, và chỉ số HNX-index. Biến động cụ thể của từng chuỗi giá và tỷ suất sinh lợi được thể hiện trong Hình 1.

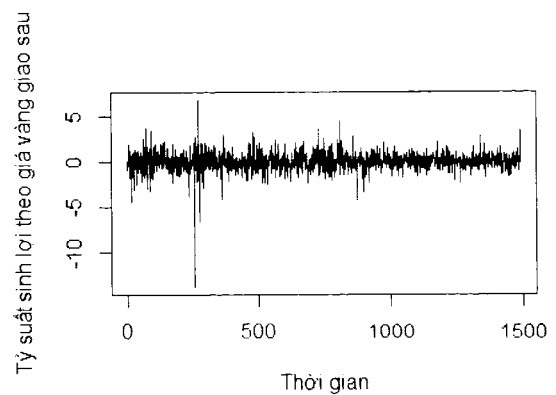
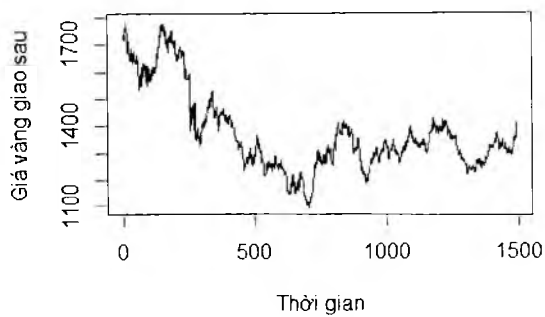
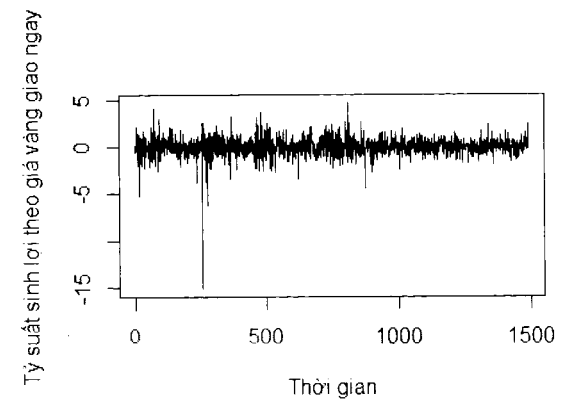
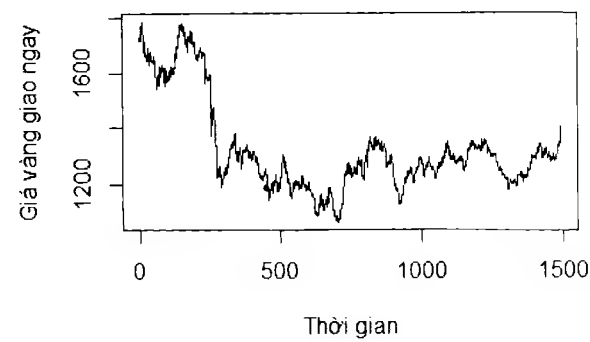
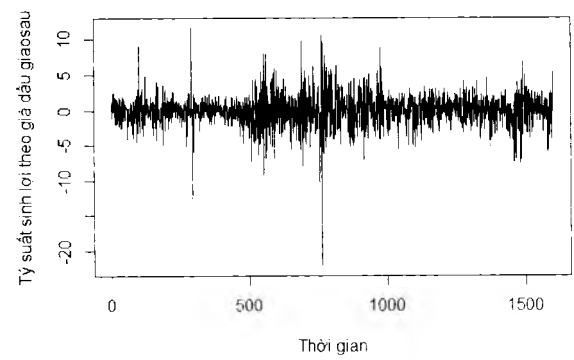
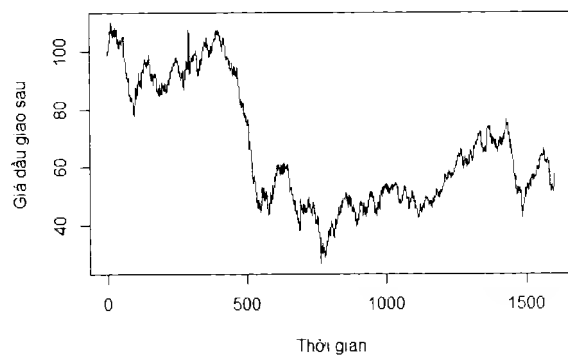
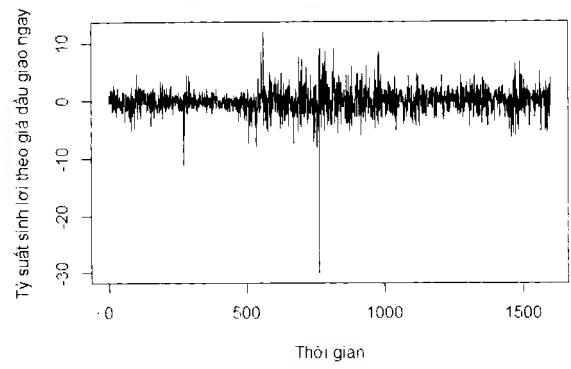
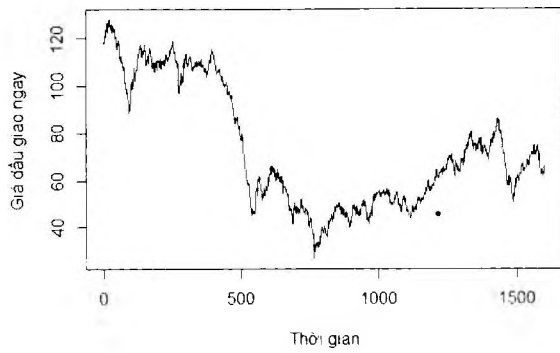
Kết quả mô tả cho thấy tỷ suất sinh lợi trung bình của giai đoạn từ tháng 2 năm 2012 đến 6 năm 2019

Bảng 1: Bảng thống kê mô tả chuỗi giá đóng cửa và tỷ suất sinh lợi hàng ngày của các thị trường tài chính

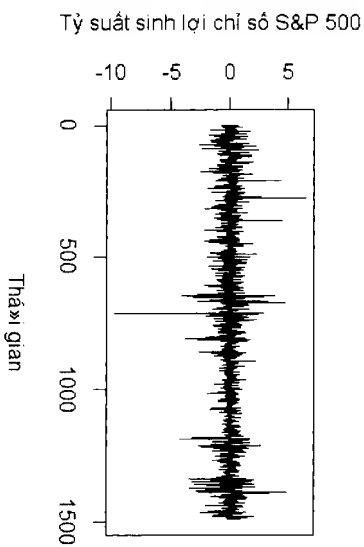
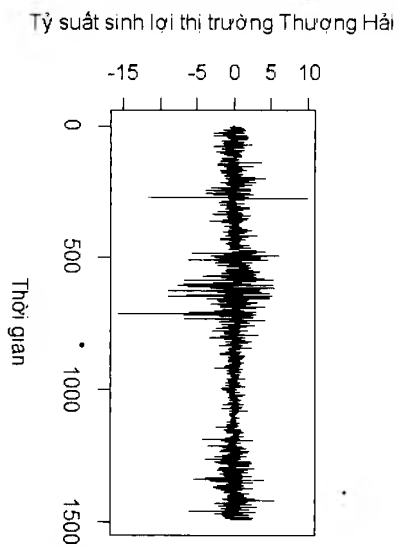
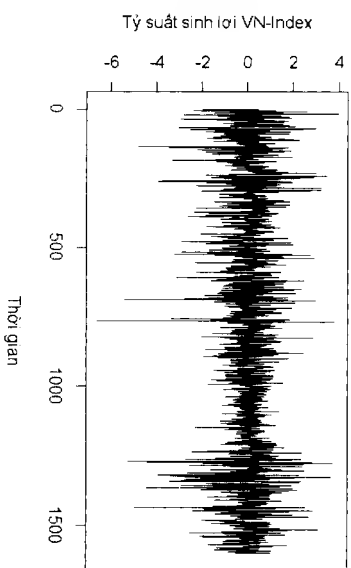
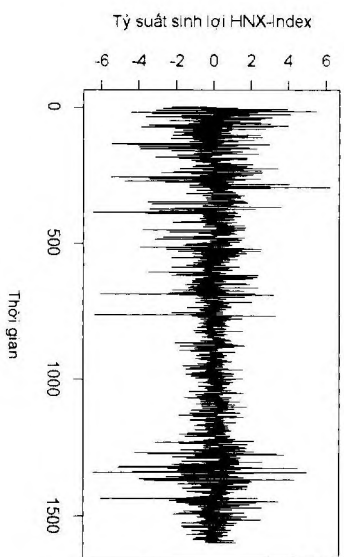
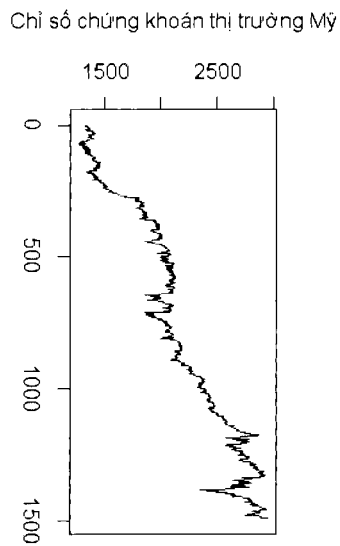
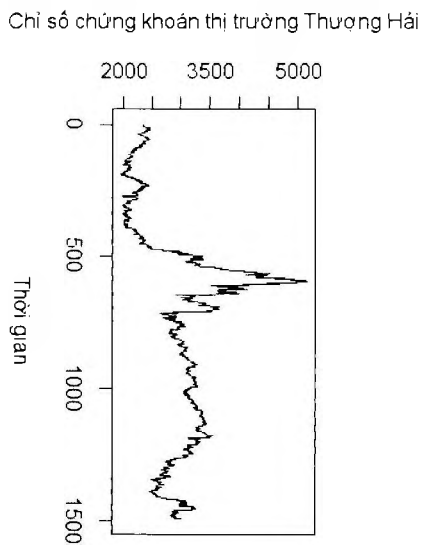
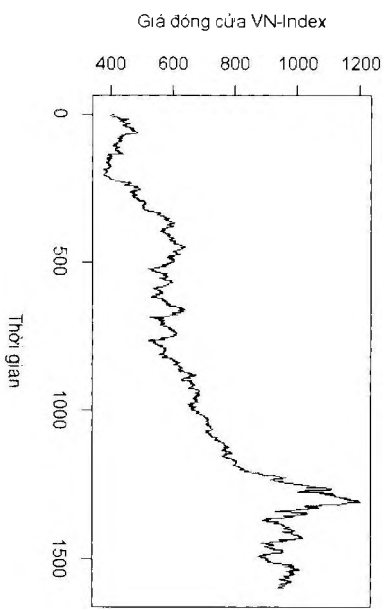
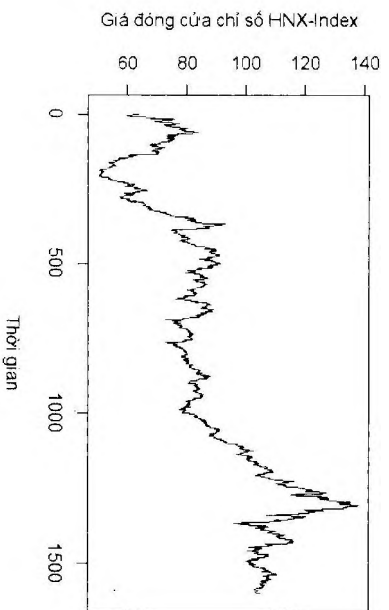
Thị trường	Số quan sát	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Kiểm định ADF	
Chuỗi giá đóng cửa							
Giá dầu giao ngay	1493	72.913	25.955	26.010	128.140	-1.753	Không dừng
Giá dầu giao sau	1493	66.169	21.262	26.550	109.770	-1.709	Không dừng
Giá vàng giao ngay	1492	1319.833	167.742	1058.810	1785.850	-2.471	Không dừng
Giá vàng giao sau	1493	1370.895	150.733	1096.500	1787.000	-2.601	Không dừng
Chỉ số TTCK Thượng Hải	1493	2876.816	583.758	1959.770	5166.350	-1.769	Không dừng
Chỉ số S&P500	1493	2147.132	458.925	1278.040	2954.180	-0.810	Không dừng
VN-index	1493	681.782	202.040	375.260	1204.330	-0.748	Không dừng
HNX-index	1493	87.938	17.853	50.660	137.780	-1.392	Không dừng
Chuỗi tỷ suất sinh lợi							
Giá dầu giao ngay	1492	-0.039	2.235	-30.075	12.052	-37.56***	Dừng
Giá dầu giao sau	1492	-0.037	2.351	-22.160	11.643	-41.57***	Dừng
Giá vàng giao ngay	1492	-0.014	0.972	-15.127	4.693	-39.27***	Dừng
Giá vàng giao sau	1492	-0.014	0.971	-13.831	6.833	-40.12***	Dừng
Chỉ số TTCK Thượng Hải	1492	0.016	1.551	-15.619	9.917	-37.54***	Dừng
Chỉ số S&P500	1492	0.052	0.913	-9.705	6.530	-39.87***	Dừng
VN-index	1492	0.057	1.122	-6.640	4.201	-36.77***	Dừng
HNX-index	1492	0.033	1.266	-10.046	6.088	-38.33***	Dừng

Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

Hình 1 Đồ thị chuỗi giá đóng cửa và tỷ suất sinh lợi hàng ngày của các thị trường



Hình 1: (Tiếp)



Bảng 2: Kết quả tính toán transfer entropy từ các thị trường dầu thô vào thị trường chứng khoán Việt Nam

Thị trường hàng hóa		Transfer entropy				
Giá dầu giao ngay		Độ trễ 1	Độ trễ 2	Độ trễ 3	Độ trễ 4	Độ trễ 5
TSSL giá dầu giao ngay	-> TSSL VN-index	0.0021	0.0093	0.0211	0.0379	0.0524
TSSL giá dầu giao ngay	-> TSSL HNX-index	0.0089*	0.0213**	0.0315	0.0461	0.0588
Giá dầu giao sau		Độ trễ 1	Độ trễ 2	Độ trễ 3	Độ trễ 4	Độ trễ 5
TSSL giá dầu giao sau	-> TSSL VN- index	0.0060	0.0095	0.0198	0.0341	0.0472
TSSL giá dầu giao sau	-> TSSL HNX-index	0.0092*	0.0140	0.0229	0.0333	0.0436

Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được
, **, *: có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 10%, 5% và 1%*

của dầu thô và vàng đều mang dấu âm, kể cả thị trường giao ngay và thị trường giao sau. Độ lệch chuẩn và khoảng biến thiên từ giá trị nhỏ nhất đến giá trị lớn nhất của tỷ suất sinh lợi dầu thô khá lớn cho thấy mức độ rủi ro cao khi đầu tư vào thị trường này. Tương tự với thị trường dầu thô, thị trường vàng cũng có tỷ suất sinh lợi âm nhưng độ lệch chuẩn khá nhỏ so với thị trường dầu mặc dù khoảng biến thiên cũng rất rộng.

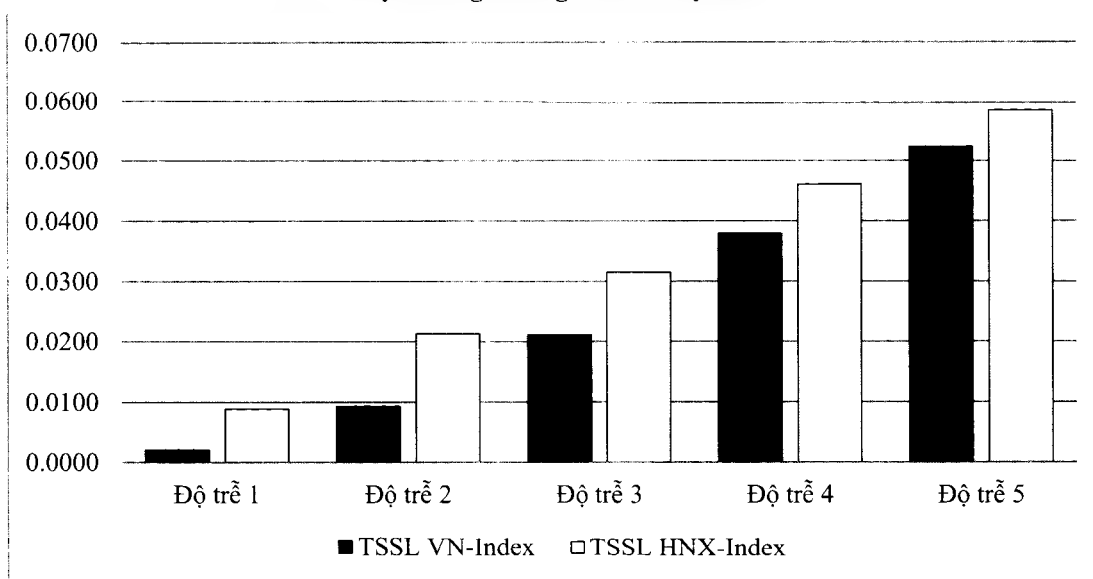
Ngoài thị trường vàng và dầu thô, các thị trường còn lại đều có tỷ suất sinh lợi dương. Tỷ suất sinh lợi trung bình của chỉ số S&P500 cao hơn của chỉ số thị trường Thượng Hải rất nhiều; nhưng độ lệch chuẩn và khoảng biến thiên của S&P500 lại nhỏ hơn. Tất cả các chỉ số của thị trường chứng khoán Việt Nam đều có tỷ suất sinh lợi trung bình lớn hơn 0; trong đó tỷ suất sinh lợi trung bình của VN-index là cao nhất và độ lệch chuẩn thấp nhất trong số các chỉ số được xét.

Bảng thống kê mô tả chỉ giúp có được những thông tin ban đầu về từng thị trường, chưa thể hiện được mối liên hệ cũng như dòng chảy thông tin giữa các thị trường với nhau. Vì vậy, mục 4.2 với nội dung kiểm định dòng chảy thông tin bằng transfer entropy sẽ làm rõ mối liên hệ này.

4.2. Kết quả kiểm định dòng chảy thông tin bằng transfer entropy

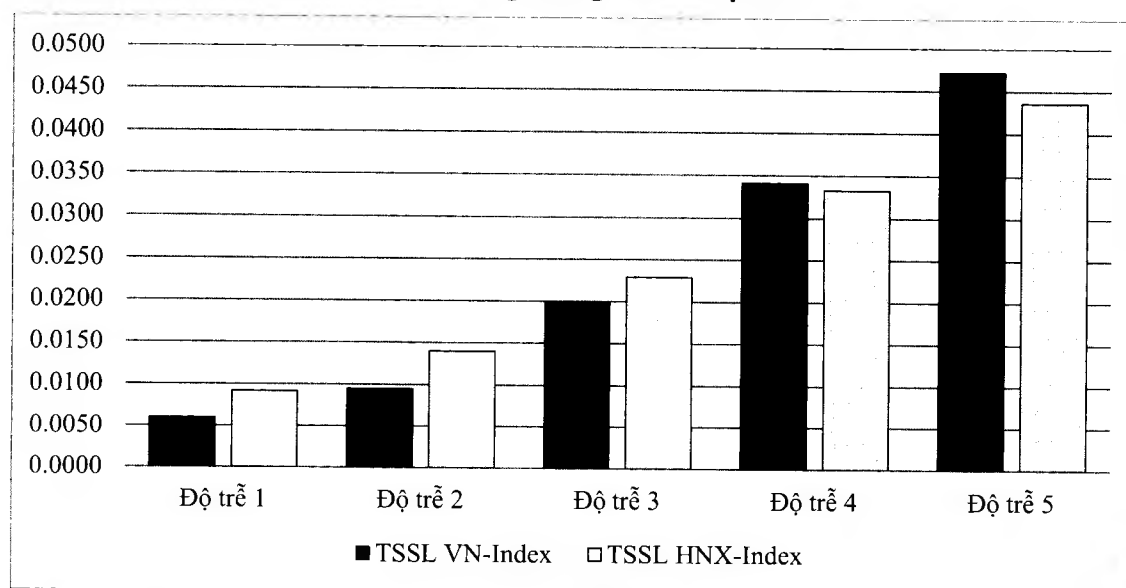
Bài viết thực hiện tính toán transfer entropy để đo lường dòng chảy thông tin từ các thị trường lớn của thế giới đến thị trường Việt Nam, cụ thể là thị trường dầu thô, thị trường vàng, thị trường chứng khoán Thượng Hải của Trung Quốc và thị trường chứng khoán Mỹ. Transfer entropy trong bài viết này được tính toán tại nhiều độ trễ khác nhau, cụ thể là từ độ trễ 1 đến độ trễ 5 để cho thấy tính trễ (nếu có) trong việc truyền dẫn thông tin từ thị trường thế giới đến Việt Nam. Độ trễ 5 được chọn vì trên thị trường chứng khoán trong tuần chỉ có 5 ngày giao dịch và độ trễ 5 đủ để thể hiện một chu kỳ theo tuần của thị trường. Bảng 2 thể kết quả

Hình 2: Đồ thị transfer entropy từ thị trường dầu thô giao ngay vào thị trường chứng khoán Việt Nam



Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

Hình 3: Đồ thị transfer entropy từ thị trường dầu thô giao sau vào thị trường chứng khoán Việt Nam



Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

transfer entropy của thị trường dầu thế giới đến thị trường chứng khoán Việt Nam xét theo cả thị trường dầu giao ngay và thị trường dầu giao sau.

Xét về độ lớn của transfer entropy, Hình 2 giúp dễ dàng so sánh giá trị transfer entropy đo lường mức độ truyền thông tin từ chuỗi tỷ suất sinh lợi thị trường dầu thô giao ngay đến các chỉ số chứng khoán Việt Nam theo các độ trễ khác nhau từ độ trễ 1 đến độ trễ 5. Có thể thấy rằng, chỉ số chứng khoán thị trường Hà Nội tiếp nhận thông tin nhiều nhất từ thị trường dầu thô giao ngay, điều này xảy ra ở tất cả các độ trễ; nhưng chênh lệch về transfer entropy giữa các chỉ số là không nhiều. Kết quả kiểm định ý nghĩa thống kê về transfer entropy từ thị trường dầu thô giao ngay đến các chỉ số chứng khoán ở Việt Nam cũng cho thấy transfer entropy của thị trường Hà Nội có ý nghĩa thống kê ở độ trễ 1 và 2; các độ trễ còn lại cũng không có ý nghĩa thống kê.

Hình 3 thể hiện kết quả đo lường dòng thông tin từ thị trường dầu thô giao sau vào thị trường chứng khoán Việt Nam, thị trường Hà Nội không còn là nơi tiếp nhận thông tin từ thị trường dầu giao sau nhiều nhất nữa, đặc biệt là ở các độ trễ 3,4,5. Tuy nhiên, tất cả các transfer entropy tính toán được từ thị trường dầu thô giao sau đều không có ý nghĩa thống kê.

Kết hợp kết quả đo lường dòng chảy thông tin từ thị trường dầu thô giao ngay và giao sau, bài viết kết luận rằng thị trường chứng khoán Việt Nam gần như không bị ảnh hưởng bởi dòng thông tin từ thị trường dầu thô, ngoại trừ độ trễ 1 và 2 ở thị trường Hà Nội nhưng bằng chứng thống kê này không đủ mạnh để đảm bảo cho một sự lan truyền thông tin từ thị trường dầu thô vào thị trường Việt Nam.

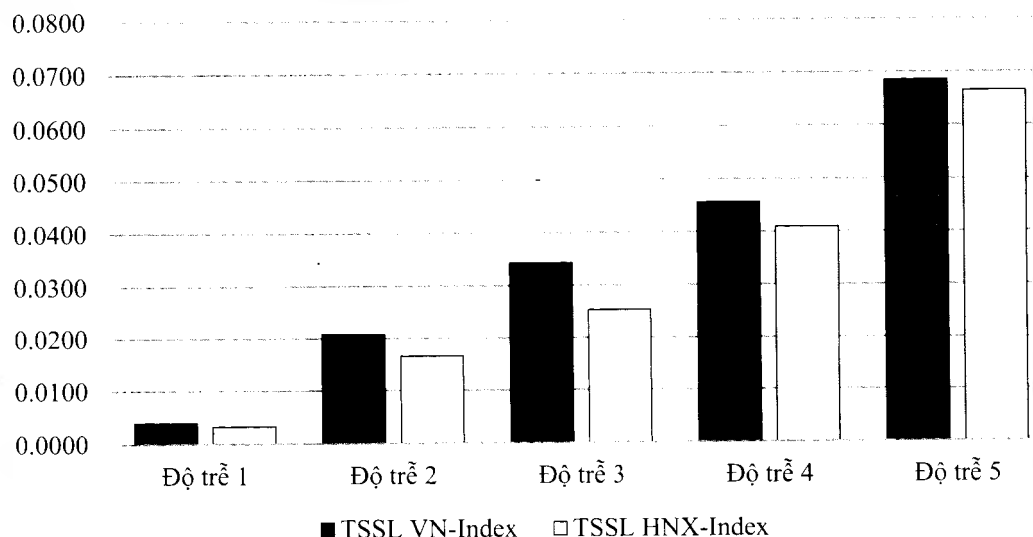
Bảng 3: Kết quả tính toán transfer entropy từ các thị trường vàng vào thị trường chứng khoán Việt Nam

Thị trường hàng hóa		Transfer entropy				
Giá vàng giao ngay		Độ trễ 1	Độ trễ 2	Độ trễ 3	Độ trễ 4	Độ trễ 5
TSSL giá vàng giao ngay	-> TSSL VN-Index	0.0040	0.0208**	0.0343**	0.0456	0.0685
TSSL giá vàng giao ngay	-> TSSL HNX-Index	0.0033	0.0166	0.0254	0.0409	0.0665
Giá vàng giao sau		Độ trễ 1	Độ trễ 2	Độ trễ 3	Độ trễ 4	Độ trễ 5
TSSL giá vàng giao sau	-> TSSL VN-Index	0.0039	0.0173	0.0268	0.0416	0.0599
TSSL giá vàng giao sau	-> TSSL HNX-Index	0.0038	0.0126	0.0204	0.0312	0.0421

Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được

, **, *: có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 10%, 5% và 1%*

Hình 4: Đồ thị transfer entropy từ thị trường vàng giao ngay vào thị trường chứng khoán Việt Nam

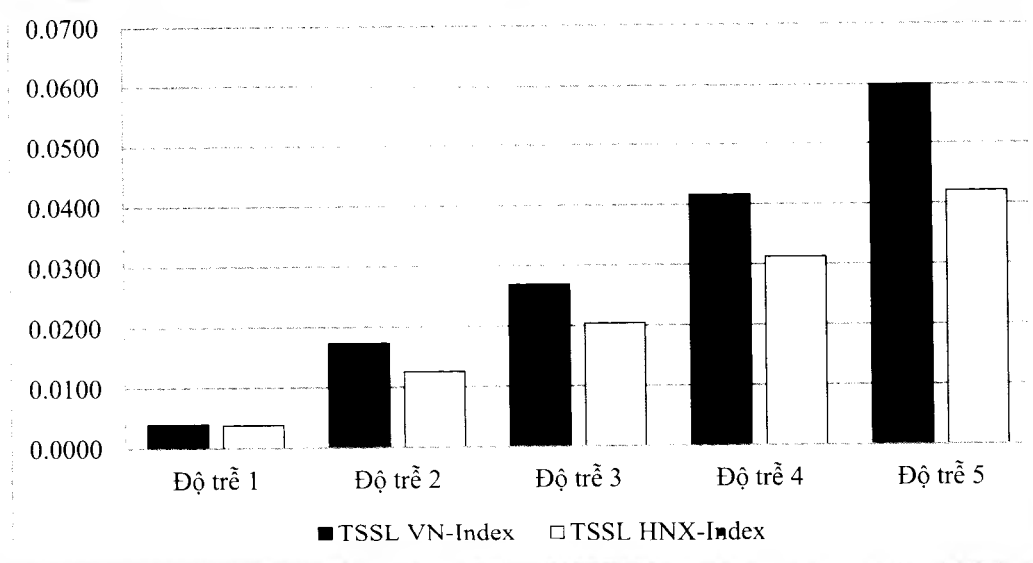


Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

Bảng 3 thể hiện kết quả tính toán transfer entropy từ thị trường vàng giao ngay và giao sau vào thị trường Việt Nam. Khác với đầu thô giao ngay, chỉ số VN-index có phản ứng với những thông tin trên thị trường vàng giao ngay; phản ứng có tính trễ 2 đến 3 ngày; trong khi đó chỉ số HNX-index không phản ứng với thị trường vàng giao ngay. Nhìn chung, có thể nhận thấy chứng khoán của Việt Nam không có dấu hiệu tiếp nhận thông tin từ thị trường vàng giao sau.

Hình 4 và Hình 5 biểu thị độ lớn của transfer entropy của dòng thông tin từ thị trường vàng giao ngay và thị trường vàng giao sau đến thị trường chứng khoán Việt Nam; ngoài những kết quả đã phân tích ở trên về chỉ số VN-index; cũng có thể nhận thấy rằng thị trường Hà Nội có mức độ tiếp nhận thông tin từ thị trường vàng có thể xem là thấp nhất trong số các chỉ số chứng khoán của Việt Nam.

Hình 5: Đồ thị transfer entropy từ thị trường vàng giao sau vào thị trường chứng khoán Việt N



Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

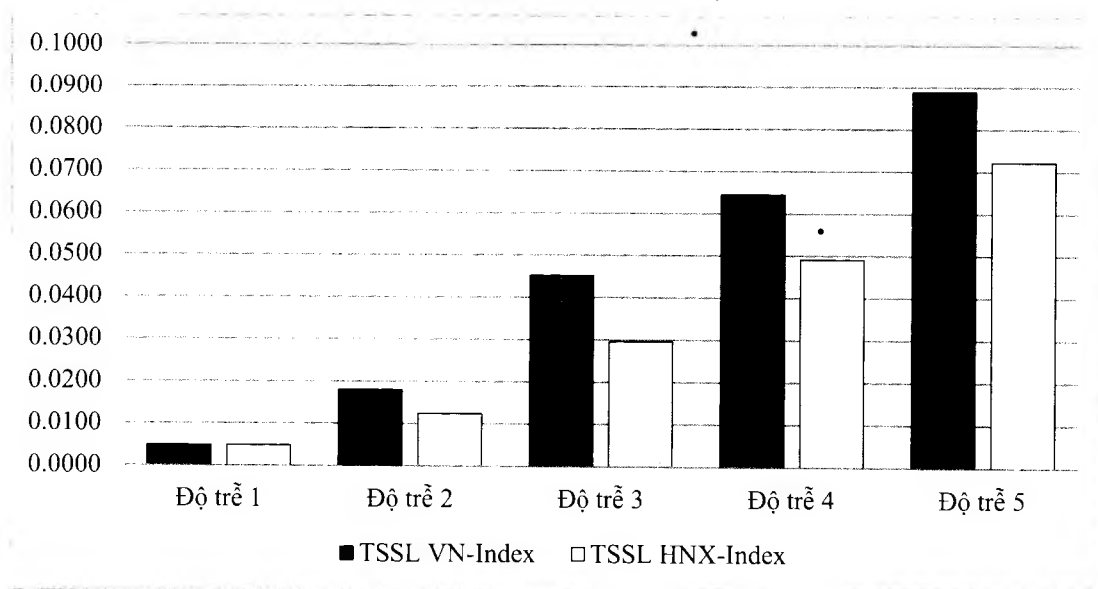
Bảng 4: Kết quả tính toán transfer entropy từ thị trường chứng khoán Thượng Hải vào thị trường chứng khoán Việt Nam

TSSL thị trường chứng khoán Thượng Hải		Độ trễ 1	Độ trễ 2	Độ trễ 3	Độ trễ 4	Độ trễ 5
TSSL Thượng Hải	-> TSSL VN-Index	0.0048	0.0180	0.0452**	0.0645**	0.0889**
TSSL Thượng Hải	-> TSSL HNX-Index	0.0048	0.0124	0.0296	0.0491	0.0722

Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được

*, **, ***: có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 10%, 5% và 1%

Hình 6: Đồ thị transfer entropy từ thị trường chứng khoán Thượng Hải vào thị trường chứng khoán Việt Nam



Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

Bảng 4 và Hình 6 thể hiện kết quả đo lường transfer entropy vào từ thị trường chứng khoán Thượng Hải đến thị trường chứng khoán Việt Nam, trong bài viết này, chỉ số SSEC của thị trường Thượng Hải được chọn để đại diện cho thị trường Trung Quốc trong việc xem xét dòng chảy thông tin vào Việt Nam. Kết quả tính toán ở Bảng 4 cho thấy rằng chỉ số chứng khoán VN-index có bị tác động thông tin từ thị trường Thượng Hải nhưng hệ số transfer entropy chỉ đủ mạnh ở các độ trễ 3, 4 và 5. Điều này là bằng chứng thống kê cho thấy dòng thông tin từ thị trường Trung Quốc vào Việt Nam có tác động đến thị trường và tác động có độ trễ nhất định, theo kết quả tính toán transfer entropy thì độ trễ là 3 ngày. Mặc dù chỉ số chính của thị trường là VN-index có dấu hiệu đủ mạnh cho thấy sự tiếp nhận thông tin từ thị trường Trung Quốc, nhưng chỉ số thị trường Hà Nội HNX-index có thể được xem là không có phản ứng với dòng thông tin từ thị trường này.

Mặc dù phản ứng chậm với độ trễ 3 ngày với dòng thông tin từ thị trường Trung Quốc nhưng kết quả kiểm định transfer entropy cho thấy VN-index lại rất nhạy với dòng thông tin từ thị trường chứng khoán Mỹ, đại diện bằng chỉ số S&P500. Từ kết quả tính toán trong Bảng 5 và Hình 8, transfer entropy từ S&P500

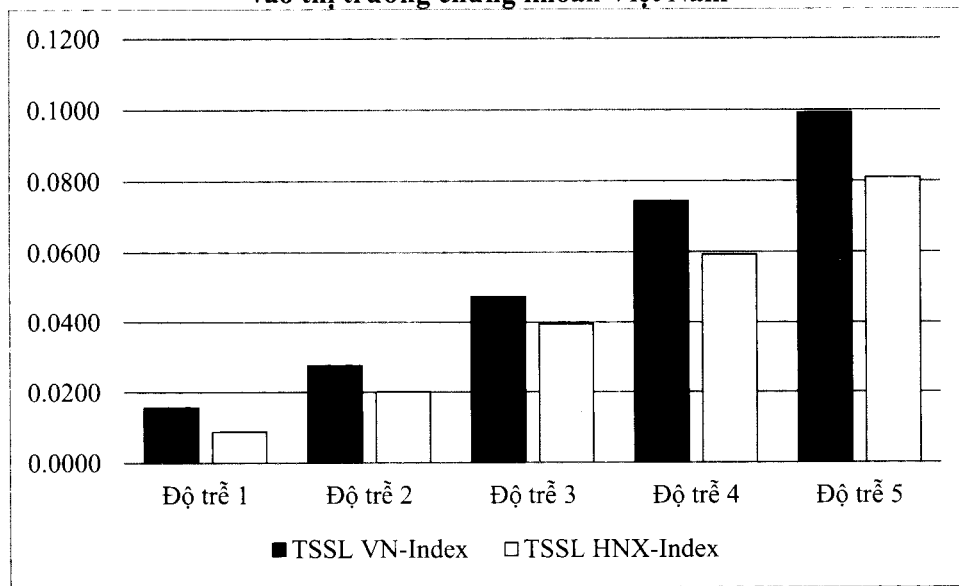
Bảng 5: Kết quả tính toán transfer entropy từ thị trường chứng khoán Mỹ vào thị trường chứng khoán Việt Nam

TSSL thị trường chứng khoán Mỹ		Độ trễ 1	Độ trễ 2	Độ trễ 3	Độ trễ 4	Độ trễ 5
TSSL S&P500	-> TSSL VN-Index	0.0157***	0.0276***	0.0473**	0.0744***	0.0992***
TSSL S&P500	-> TSSL HNX-Index	0.0088*	0.0201	0.0395	0.0593	0.0810*

Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được

*, **, ***: có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 10%, 5% và 1%

Hình 7: Đồ thị transfer entropy từ thị trường chứng khoán Mỹ vào thị trường chứng khoán Việt Nam

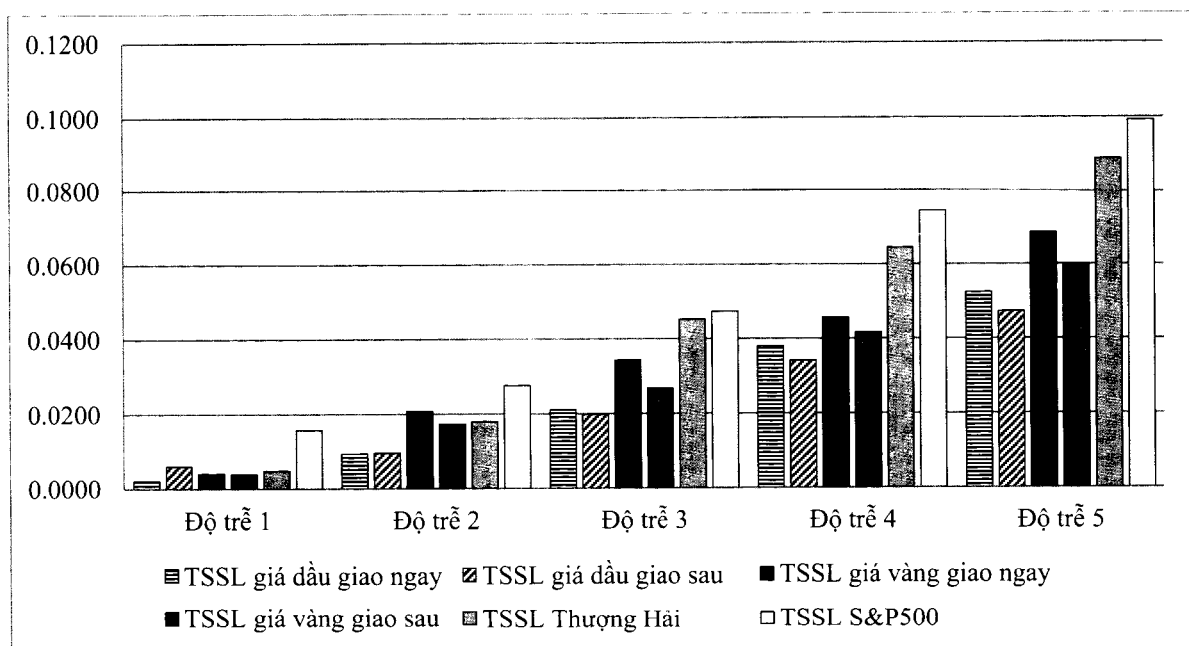


Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

đến VN-index mạnh nhất so với các chỉ số khác và có ý nghĩa thống kê mạnh ở tất cả các độ trễ được xét. Điều này cũng được thể hiện ở đồ thị trong Hình 7. Khác với chuỗi VN-index, chuỗi HN-index của thị trường Hà Nội phản ứng với thông tin từ thị trường Mỹ không mạnh và không rõ ràng.

Nếu chọn VN-index là chỉ số đại diện cho thị trường chứng khoán Việt Nam thì Hình 8 giúp tổng hợp và so sánh transfer entropy từ các thị trường lớn trên thế giới vào VN-index. Ở tất cả các độ trễ, có thể thấy rằng dòng thông tin từ S&P500 đến VN-index là mạnh nhất. Kết quả này là bằng chứng thực nghiệm cho thấy thị trường chứng khoán Việt Nam chịu tác động thông tin mạnh nhất từ thị trường Mỹ, kế tiếp là thị trường

Hình 8: Biểu đồ transfer entropy từ các thị trường tài chính thế giới vào VN-Index theo độ trễ



Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập được.

Trung Quốc với độ trễ nhất định, ít nhất là 3 ngày giao dịch của thị trường.

5. Kết luận và gợi ý chính sách

Bài viết sử dụng số liệu giá đóng cửa hàng ngày của thị trường dầu thô, thị trường vàng, thị trường chứng khoán Thượng Hải, thị trường chứng khoán Mỹ và các chỉ số chứng khoán của Việt Nam trong giai đoạn từ tháng 2 năm 2012 đến tháng 6 năm 2019 để khảo sát dòng chảy thông tin từ các thị trường của thế giới đến Việt Nam bằng kỹ thuật tính toán transfer entropy. Kết quả tính toán cho thấy thị trường chứng khoán Việt Nam, đại diện bằng chỉ số VN-index gần như không phản ứng với dòng thông tin từ thị trường dầu thô nhưng có phản ứng phản ứng với thông tin từ thị trường vàng giao ngay với độ trễ 2 ngày. Bên cạnh đó, thị trường chứng khoán Việt Nam tiếp nhận thông tin nhanh và mạnh từ thị trường Mỹ, một thị trường vốn năng động và lớn nhất thế giới. Tuy nhiên, thị trường chứng khoán Trung Quốc cũng có tác động đến thị trường Việt Nam nhưng yếu hơn và có độ trễ từ 3 ngày.

Kết quả nghiên cứu cũng góp phần khuyến cáo các nhà đầu tư trong vấn đề đưa ra các quyết định kinh doanh của mình. Khi nhà đầu tư dựa trên thông tin về tình hình biến động của thị trường thế giới để nhận định về thị trường Việt Nam cần lưu ý các dòng lưu chuyển thông tin mà bài nghiên cứu ghi nhận. Những thông tin từ thị trường Mỹ, thị trường Trung Quốc cần được quan tâm hơn những thông tin từ thị trường dầu thô và thị trường vàng. Và chỉ số VN-index của Việt Nam thì nhạy cảm và đại diện tốt hơn cho thị trường chứng khoán Việt Nam so với chỉ số HNX-index.

Tài liệu tham khảo

- Barnett, L., Barrett, B. A., & Seth K. A. (2009), 'Granger Causality and Transfer Entropy Are Equivalent for Gaussian Variables', *Physical Review Letters*, 103, DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.238701>.
- Bekiros, S., Nguyen, D.K., Sandoval Junior, L. & Uddin, G.S. (2017), 'Information diffusion, cluster formation and entropy-based network dynamics in equity and commodity markets', *European Journal of Operational Research*, 256(3), 945–961.
- Granger, C.W.J. (1969), 'Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods', *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Kullback, S. & Leibler, R.A. (1951), 'On information and sufficiency', *Annals of Mathematical Statistics*, 22 (1), 79–86.
- Kwon, O. & Yang, J.-S. (2008), 'Information flow between stock indices', *Europhysics Letters*, 82(6), DOI:10.1209/0295-5075/82/68003.
- Kyrtsou, C., Mikropoulou, C., & Papan, A. (2016), 'Does the S&P500 index lead the crude oil dynamics? A complexity-based approach', *Energy Economics*, 56, 239–246.
- Ji, Q., Bouri, E., Roubaud, D., & Kristoufek, L. (2019), 'Information interdependence among energy, cryptocurrency and major commodity markets', *Energy Economics*, 81, 1042-1055.
- Marschinski, R. & Kantz, H. (2002), 'Analysing the Information Flow Between Financial Time Series: An Improved Estimator for Transfer Entropy', *European Physical Journal*, 30(2), 275–81.
- Schreiber, T. (2000), 'Measuring Information Transfer', *Physical Review Letters*, 85(2), 461–64.
- Shannon, C.E. (1948), 'A Mathematical Theory of Communication', *Bell System Technical Journal*, 27, 379–423.