

ĐO LƯỜNG MỨC ĐỘ HIỆU QUẢ THÔNG TIN TRÊN THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN CÁC NƯỚC ĐÔNG NAM Á BẰNG SHANNON ENTROPY

Trần Thị Tuấn Anh
Trường Đại học Kinh tế TP.HCM
Email: anhttt@ueh.edu.vn

Ngày nhận: 11/7/2017
Ngày nhận bản sửa: 07/3/2018
Ngày duyệt đăng: 25/5/2018

Tóm tắt:

Bài viết sử dụng giá đóng cửa hàng ngày để tính toán tỷ suất sinh lợi theo ngày của thị trường chứng khoán sáu quốc gia Đông Nam Á gồm Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thái Lan và Việt Nam. Chuỗi tỷ suất sinh lợi được ký hiệu hóa và tính toán Shannon entropy để tìm bằng chứng cho vấn đề tính hiệu quả thông tin trên các thị trường chứng khoán tương ứng. Kết quả cho thấy thị trường chứng khoán của sáu quốc gia này đều không đạt được trạng thái hiệu quả thông tin, nghĩa là bác bỏ giả thuyết thị trường hiệu quả dạng yếu. Theo đó, Indonesia là quốc gia có mức độ hiệu quả thông tin cao nhất trong khi Việt Nam đứng ở vị trí cuối cùng khi xét trên toàn bộ chuỗi số liệu từ tháng 1 năm 2001 đến tháng 12 năm 2016, cũng như khi xét trong giai đoạn trước khủng hoảng và sau khủng hoảng kinh tế. Trong khi đó, Singapore là quốc gia có mức độ hiệu quả thông tin ổn định nhất ở cả ba giai đoạn trước, trong và sau khủng hoảng.

Từ khóa: Shannon entropy, giả thuyết thị trường hiệu quả, thị trường hiệu quả dạng yếu, chuỗi tỷ suất sinh lợi ký hiệu hóa.

Measuring the Informational Efficiency of ASEAN's Stock Markets by Shannon Entropy

Abstract:

This paper uses daily closing prices to determine the daily returns of ASEAN6's stock markets including Indonesia, Malaysia, the Philippines, Singapore, Thailand and Vietnam. The symbolized returns are used to calculate Shannon entropy as an evidence of information efficiency in the respective stock markets. The results show that the stock markets of these six countries are not effective; meaning that the weak-form of efficient market hypothesis is rejected. Ranking by the level of stock market efficiency, Indonesia is the country with the highest level of information efficiency, while Vietnam is at the bottom of the list during the period from January 2001 to December 2016, as well as in pre-crisis and post-crisis times. In addition, Singapore is the country with the most stable information efficiency in all three periods before, during and after the crisis.

Keywords: Shannon entropy; efficient market hypothesis; the weak form of efficient market hypothesis; symbolized stock returns.

1. Giới thiệu

Giả thuyết thị trường hiệu quả cũng là một trong giả thuyết nền tảng của lý thuyết tài chính hiện đại. Kể từ sau khi được giới thiệu lần đầu tiên trong nghiên cứu của Fama (1965), rất nhiều nhà kinh tế học và các nhà khoa học đã tìm hiểu, kiểm định và phát triển lý thuyết thị trường hiệu quả. Khái niệm hiệu quả trong thị trường chứng khoán hàm ý rằng các nhà đầu tư không có cơ hội thu được các lợi nhuận bất thường từ các giao dịch trên thị trường chứng khoán so với các nhà đầu tư khác. Vì vậy, cách duy nhất để nhà đầu tư tìm kiếm lợi nhuận cao hơn là đầu tư vào những cổ phiếu nhiều rủi ro hơn. Lý thuyết thị trường hiệu quả cũng gây ra nhiều ý kiến trái ngược nhau giữa các nhà nghiên cứu. Nhiều nghiên cứu ủng hộ và chứng minh sự tồn tại của lý thuyết thị trường hiệu quả nhưng cũng không ít những nghiên cứu tìm thấy bằng chứng cho điều ngược lại.

Trong thời gian đầu khi giả thuyết được giới thiệu ở thập niên 60 của thế kỷ 20, hầu hết các nghiên cứu giai đoạn này ủng hộ cho tính hiệu quả của thị trường, đặc biệt là trong nghiên cứu của Fama (1965) và Samuelson (1965). Trong những thập kỷ gần đây, ngày càng có nhiều nghiên cứu chỉ ra sự không hiệu quả của thị trường chứng khoán ở cả ba dạng: dạng yếu, dạng vừa và dạng mạnh theo định nghĩa của Fama (1970).

Thị trường hiệu quả dạng yếu xảy ra khi giá của tài sản tài chính hiện tại đã phản ánh đầy đủ thông tin đã có trong quá khứ của bản thân chứng khoán đó. Theo đó, các nhà đầu tư không thể đạt được lợi nhuận bất thường từ các thông tin trong quá khứ này. Dạng hiệu quả yếu của thị trường chứng khoán cũng hàm ý rằng giá chứng khoán vận động như một bước ngẫu nhiên.

Bên cạnh việc giả định rằng giá chứng khoán đã phản ánh hết các thông tin trong quá khứ, thị trường sẽ có tính hiệu quả dạng vừa nếu giá chứng khoán cũng phản ánh luôn các thông tin mà doanh nghiệp công bố công khai tính cho đến thời điểm hiện tại. Trong điều kiện hiệu quả dạng vừa, các nhà đầu tư chứng khoán không thể dùng phân tích kỹ thuật và phân tích cơ bản để tìm kiếm lợi nhuận cao hơn.

Thị trường hiệu quả dạng mạnh giả sử rằng giá chứng khoán đã phản ánh hết tất cả các thông tin lịch sử (như thị trường dạng yếu), thông tin công bố công khai (như thị trường dạng vừa) và bao gồm cả những thông tin nội bộ về chứng khoán đó.

Hầu hết các nghiên cứu đều cung cấp bằng chứng thông kê bác bỏ tính hiệu quả dạng vừa và dạng mạnh của thị trường chứng khoán nhưng nhiều kết quả rất tranh cãi khi xét thị trường hiệu quả dạng yếu. Để bác bỏ giả thuyết thị trường hiệu quả dạng yếu, người ta dùng phân tích kỹ thuật hoặc các công cụ thống kê. Các công cụ thống kê thường gặp để kiểm định thị trường hiệu quả dạng yếu bao gồm kiểm định tính tự tương quan của giá chứng khoán, kiểm định tính dừng, kiểm định run test hay chứng tỏ sự tồn tại của hiệu ứng ngày cuối tuần, hiệu ứng chuyển thắng, hiệu ứng theo đà (*momentum effect*) hay hiệu ứng đảo chiều (*reversal effect*).

Tuy nhiên, cùng với sự ứng dụng ngày càng mạnh mẽ của khái niệm *entropy* để đo lường sự chuyển động hỗn độn trong vật lý vào đo lường sự không chắc chắn trong lý thuyết thông tin và trong xác suất, bài viết này trình bày cách thức sử dụng entropy, cụ thể là Shannon entropy, để đo lường mức hiệu quả dạng yếu của thị trường chứng khoán và ứng dụng thực nghiệm trên số liệu chứng khoán của 6 quốc gia có thị trường chứng khoán trong khu vực Đông Nam Á.

Với mục tiêu nghiên cứu như trên, phần còn lại của bài viết được tổ chức như sau: Mục 2 của bài viết lược khảo các phương pháp kiểm định thị trường hiệu quả dạng yếu bằng Shannon entropy và một số kết quả nghiên cứu sử dụng các phương pháp kiểm định này; Mục 3 trình bày về cách tính Shannon entropy dựa trên chuỗi tỷ suất sinh lợi đã được ký hiệu hóa để kiểm định tính hiệu quả yếu của thị trường; Mục 4 trình bày mô tả dữ liệu và kết quả nghiên cứu; Mục 5 kết luận và phân tích một số hàm ý kết quả nghiên cứu.

2. Giới thiệu về Shannon entropy và lược khảo các nghiên cứu có liên quan

2.1. Giới thiệu về Shannon entropy

Entropy là một khái niệm của nhiệt động lực học, được giới thiệu bởi Rudolf Clausius (1870) để mô tả về sự “lộn xộn” cũng như sự chuyển động hỗn loạn của các phân tử vật chất. Nhìn chung, thuật ngữ *entropy* đề cập đến sự hỗn độn (*disorder*) hay sự không chắc chắn (*uncertainty*). Sau khi được giới thiệu trong lĩnh vực nhiệt động lực học, entropy được mở rộng sang các lĩnh vực khác như lý thuyết thông tin, xác suất, kinh tế, tài chính.v.v... Trong lý thuyết thông tin, entropy được ứng dụng để đo hàm lượng thông tin trong một thông điệp, thông báo cũng như đo sự không chắc

chắc trong kết quả của một phép thử. Đối với một thông báo hoặc một thông điệp, lượng thông tin, còn gọi là hàm lượng nội dung của thông báo hoặc thông điệp, có thể được đo bằng một đại lượng toán học, ký hiệu là I . Lượng thông tin trong một thông điệp có mối liên hệ với xác suất xảy ra của biến cố trong thông điệp đó, ký hiệu là p , bằng công thức:

$$I = \log_2 \left(\frac{1}{p} \right) \quad (1)$$

Khi dùng logarit cơ số hai, lượng thông tin I cũng cho biết số bit thông tin để lưu trữ thông điệp đó.

Với một biến ngẫu nhiên rời rạc X , giả sử X có thể nhận các giá trị x_i với xác suất là p_i . Khi đó, Shannon entropy của biến X được tính bằng công thức:

$$H = \sum_{i=1}^n p_i \times \log_2 \left(\frac{1}{p_i} \right) \quad (2)$$

Công thức (2) chính là giá trị trung bình của lượng thông tin hàm chứa trong từng kết quả có thể xảy ra của X . Shannon entropy của biến ngẫu nhiên X càng lớn thì càng khó dự đoán kết quả của nó. Công thức (2) cũng cho thấy Shannon của một biến ngẫu nhiên rời rạc đạt giá trị cực đại nếu tất cả các kết quả của biến ngẫu nhiên X đều đồng khả năng và có xác suất là $p_1 = p_2 = \dots = p_n = 1/n$. Khi đó, giá trị cực đại của H là $\log_2 n$. Dạng Shannon entropy rời rạc cũng được sử dụng để kiểm định tính hiệu quả thông tin của thị trường.

2.2. Lược khảo một số nghiên cứu trong và ngoài nước

Gulko (1999) là người đầu tiên đề xuất việc ứng dụng khái niệm entropy trong nghiên cứu chuỗi thời gian tài chính một cách chính thức. Ông chỉ ra thị trường đạt hiệu quả thông tin khi chuỗi thời gian tài chính đạt giá trị entropy lớn nhất, và nhận định này làm cho tính hiệu quả của thị trường trở nên có thể kiểm định được.

Risso (2008) sử dụng khái niệm Shannon entropy trên chuỗi tỷ suất sinh lợi đã được ký hiệu hóa thành chuỗi ký tự 0 và 1 ứng với hai trường hợp tỷ suất sinh lợi trên thị trường là âm hay dương. Risso (2008) nhận thấy rằng khi tính ngẫu nhiên trong chuỗi tỷ suất sinh lợi trên thị trường càng giảm, tức là thị trường càng ít hiệu quả thông tin, thì Shannon entropy của chuỗi tỷ suất sinh lợi trên thị trường càng giảm đi.

Zunino & cộng sự (2009) sử dụng entropy hoá nội chuẩn hóa kết hợp với sự tồn tại của các hình mẫu

không xuất hiện trong chuỗi tỷ suất sinh lợi đã ký hiệu hóa để kiểm định tính ngẫu nhiên của chuỗi tỷ suất sinh lợi, qua đó cũng kiểm định tính hiệu quả của thị trường. Tác giả áp dụng phương pháp này và cho thấy rằng có một mối tương quan tuyến tính dương giữa mức độ hiệu quả của thị trường và số lượng các hình mẫu không xuất hiện. Các thị trường mới nổi như Hy Lạp, Hong Kong, Singapore, Đài Loan và Thổ Nhĩ Kỳ có tính hiệu quả thị trường tăng dần theo thời gian.

Theo Ramazan & Nikola (2010), nếu giả sử entropy là phụ thuộc theo thời gian, thì việc đo lường entropy khi đó có thể cho thấy có sự biến động mạnh trong kỳ vọng của thị trường và vì vậy đạt được những cảnh báo sớm về khủng hoảng. Khi áp dụng với số liệu của Mỹ, entropy suy giảm trong giai đoạn từ tháng Sáu đến tháng Tám năm 1987 và giảm đột ngột ngay khi biến cố năm 1987 diễn ra.

Boubaker & Sahli (2011) nghiên cứu khả năng dự báo phá sản bằng đo lường sự thay đổi tính hiệu quả trên thị trường chứng khoán Trung Quốc bằng Shannon entropy và cho thấy tính hiệu quả tăng dần trên thị trường nhưng không đạt đến trạng thái thị trường hiệu quả.

Mensi (2012) tiến hành xếp hạng 26 thị trường chứng khoán mới nổi dựa trên tính hiệu quả của thị trường đo lường bằng Shannon entropy. Kết quả thực nghiệm cho thấy rằng sự thay đổi theo thời gian của tính hiệu quả trên thị trường chứng khoán là khác nhau giữa các thị trường và khác nhau giữa các khu vực địa lý.

Alvarez-Ramirez & cộng sự (2012) đề xuất sử dụng cách tiếp cận *multi-scale entropy* để đo lường tính hiệu quả của thị trường, và phát hiện sự thay đổi tính hiệu quả của thị trường theo thời gian và theo các khung cửa sổ thời gian khác nhau. Trong bối cảnh này, tính hiệu quả của thị trường được đo lường bằng biểu đồ trong đó phản ánh sự thay đổi giá trong mối quan hệ với tính hiệu từ một chuỗi ngẫu nhiên. Kết quả thực nghiệm trên chỉ số Dow Jones cho thấy bằng chứng thống kê về nhận định này. Và kết quả tương tự cũng thu được trên thị trường dầu mỏ.

Đối với các nghiên cứu ở Việt Nam, mặc dù đã có nhiều nghiên cứu thực hiện kiểm định tính hiệu quả của thị trường nhưng gần như chưa có nghiên cứu nào áp dụng Shannon entropy để phân tích tính hiệu quả này. Với tổng quan nghiên cứu như trên, bài viết này hướng đến việc áp dụng Shannon entropy để kiểm định giả thuyết thị trường hiệu quả đối với thị

trường chứng khoán Việt Nam nói riêng và các nước Đông Nam Á nói chung; từ đó so sánh và xếp hạng mức độ hiệu quả thông tin trên thị trường chứng khoán ở các quốc gia này.

3. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Các kiểm định về tính hiệu quả của thị trường chứng khoán có thể chia thành ba hướng tiếp cận chính. Một là, các nhà nghiên cứu minh chứng rằng có thể sử dụng thông tin giá cả chứng khoán trong quá khứ để dự báo hoặc tìm ra quy luật biến động giá, từ đó tìm cơ hội thu được lợi nhuận bất thường. Hướng tiếp cận thứ hai là tìm cách chứng tỏ rằng giá chứng khoán hiện tại đã phản ánh đầy đủ các thông tin trong quá khứ của thị trường. Hướng tiếp cận thứ ba, cũng là hướng tiếp cận mà bài viết này sử dụng, là kiểm định sự ngẫu nhiên của chuỗi giá chứng khoán, cũng chính là kiểm định sự ngẫu nhiên của chuỗi tỷ suất sinh lợi. Dưới giả thuyết rằng thị trường đạt được tính hiệu quả dạng yếu, giá chứng khoán biến động hoàn toàn ngẫu nhiên và do đó, tỷ suất sinh lợi của chứng khoán cũng là một chuỗi biến động ngẫu nhiên thuần túy.

Dựa vào đặc điểm này của thị trường hiệu quả dạng yếu, kết hợp với tính hữu dụng của Shannon entropy trong việc kiểm định tính ngẫu nhiên của một chuỗi, Risso (2008) đã đề xuất sử dụng Shannon entropy và dạng mở rộng của đại lượng này để kiểm định và đo lường mức độ hiệu quả của thị trường.

Gọi P_{it} là giá trị của chỉ số của thị trường chứng khoán thuộc quốc gia i tại thời điểm t . Tỷ suất sinh lợi theo dạng logarit của thị trường chứng khoán thứ i là:

$$r_{it} = \ln \frac{P_{it}}{P_{i,t-1}}$$

Chuỗi tỷ suất sinh lợi r_{it} là chuỗi liên tục. Để có thể chuyển thành dạng rời rạc để áp dụng công thức Shannon entropy cho biến ngẫu nhiên rời rạc, chuỗi r_{it} được ký hiệu hóa thành chuỗi S_{it} chỉ nhận hai giá trị 0 và 1 theo quy ước như sau:

$$S_{it} = \begin{cases} 1 & \text{khi } r_{it} > \bar{r}_i \\ 0 & \text{khi } r_{it} \leq \bar{r}_i \end{cases}$$

Cách ký hiệu hóa này hàm ý rằng chuỗi S_{it} sẽ nhận giá trị 1 nếu tại thời điểm t , tỷ suất sinh lợi r_{it} của quốc gia i cao hơn tỷ suất sinh lợi trung bình $\bar{r}_i$ trong cả giai đoạn được xét; ngược lại, chuỗi S_{it} sẽ nhận giá trị 0. Chuỗi S_{it} cũng chính là chuỗi nhị phân, hoặc tương ứng với một biến giả thông thường

trong hồi quy. Chuỗi ký hiệu S_{it} cũng chính là chuỗi thể hiện trạng thái thị trường giá lên (*bull market*) hay giá xuống (*bear market*) mà các nhà đầu tư cũng rất quan tâm.

Vì chuỗi ký hiệu hóa S_{it} mang giá trị nhị phân nên S_{it} tuân theo phân phối Bernoulli, theo đó, đại lượng Shannon entropy (hoặc Shannon entropy cải thiện) có thể được sử dụng để kiểm định tính ngẫu nhiên thuần túy của chuỗi. Shannon entropy cũng được dùng để đo lường tính hiệu quả của thị trường. Nếu thị trường là hiệu quả, chuỗi S_{it} sẽ nhận giá trị 0 và 1 một cách hoàn toàn ngẫu nhiên. Nếu sự xuất hiện của giá trị 0 và 1 trong S_{it} càng ngẫu nhiên, khả năng dự đoán đúng được trạng thái của S_{it} càng nhỏ vì thế tính hiệu quả của thị trường càng được đánh giá cao. Theo đó, Shannon entropy của chuỗi S_{it} sẽ đạt giá trị cực đại bằng 1 khi S_{it} hoàn toàn ngẫu nhiên, khi đó xác suất để S_{it} nhận giá trị 1 bằng với xác suất S_{it} nhận giá trị 0 là bằng nhau và bằng 1/2. Với lập luận theo hướng ngược lại, việc Shannon entropy của chuỗi S_{it} nhỏ hơn 1 sẽ là bằng chứng cho thấy sự không hiệu quả của thị trường. Ngoài ra, nếu có một trạng thái nào đó, hoặc là tăng giá hoặc là giảm giá, chắc chắn xảy ra thì Shannon entropy của chuỗi S_{it} sẽ bằng 0.

Nếu gọi p là xác suất để S_{it} nhận giá trị 1, xác suất để S_{it} nhận giá trị 0 là $(1-p)$, thì Shannon entropy của S_{it} là:

$$H = p \log_2 \frac{1}{p} + (1-p) \log_2 \frac{1}{(1-p)} \quad (3)$$

H đạt giá trị cực đại khi $p=1/2$, đây cũng chính là mức xác suất đạt được khi thị trường đạt được trạng thái hiệu quả yếu.

Để cải thiện phương pháp entropy để kiểm định tính hiệu quả của thị trường, Risso (2008) đề xuất rằng, khi thị trường hiệu quả, không phải chỉ có sự xuất hiện của $S_{it} = 0$ hoặc $S_{it} = 1$ vào ngày hôm sau là ngẫu nhiên mà khi xét ở một chuỗi l ngày bất kỳ, với $n = 2^l$ hình mẫu có thể xảy ra, khả năng để S_{it} nhận một hình mẫu bất kỳ sau l ngày tiếp theo đó cũng phải là như nhau, nghĩa là không có một hình mẫu nào chiếm ưu thế và có xác suất xảy ra cao hơn các hình mẫu còn lại. Để thể hiện ý tưởng này, Risso (2008) đề xuất mở rộng khái niệm Shannon entropy trong công thức (3) thành công thức Shannon entropy hiệu chỉnh, ký hiệu là H_{modified} với công thức tính cụ thể như sau:

$$H_{\text{modified}} = \frac{-1}{\log_2 n} \left(\sum_{j=1}^n p_j \log_2 p_j \right) \quad (4)$$

Bảng 1: Tỷ suất sinh lợi theo ngày của chỉ số chứng khoán của các quốc gia trong ASEAN6

Quốc gia	Số quan sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Indonesia	6209	0.0331	1.1381	-10.9540	7.6231
Malaysia	6209	0.0113	0.6847	-9.9785	4.5027
Philippines	5619	0.0298	1.1434	-13.2760	10.3032
Singapore	6209	0.0021	0.9707	-8.6960	7.5311
Thái Lan	6209	0.0187	1.1215	-16.0633	10.5770
Việt Nam	5997	0.0313	1.2687	-7.7216	6.6691

Trong đó, $n = 2'$ là tổng số hình mẫu có thể có khi xét một đoạn chiều dài l của chuỗi S_{it} ; và p_j là xác suất xảy ra hình mẫu thứ i với $i=1,2,...,n$. Khi thị trường là hiệu quả, xác suất xảy ra của mỗi hình mẫu phải bằng nhau và bằng $1/n$. Khi đó, Shannon entropy tương ứng với chiều dài l của chuỗi S_{it} đạt giá trị cực đại bằng 1. Công thức (3) là trường hợp đặc biệt khi độ dài được chọn $l=1$. Cũng tương tự như trường hợp $l=1$, nếu $H_{modified}$ nhỏ hơn 1 là dấu hiệu cho thấy thị trường không phải là thị trường hiệu quả.

Trong bài viết này, Shannon entropy và Shannon entropy hiệu chỉnh được sử dụng để đo lường mức độ hiệu quả thông tin của thị trường chứng khoán ở sáu quốc gia Đông Nam Á, bao gồm Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thái Lan và Việt Nam. Chỉ số chứng khoán được dùng tương ứng ở các quốc gia này lần lượt là chỉ số JCI (Indonesia), chỉ số FBMKCI (Malaysia), chỉ số FTWIPHLL (Philippines), chỉ số STI (Singapore), chỉ số SET (Thái Lan) và chỉ số VNINDEX (Vietnam). Giá đóng cửa theo ngày của các chứng khoán này được thu thập trong thời gian từ tháng 01 năm 2001 đến tháng 12 năm 2016 từ cơ sở dữ liệu của Datastream.

Giá đóng cửa chứng khoán sẽ được dùng để tính tỷ suất sinh lợi theo ngày bằng công thức (1) và ký hiệu hóa theo công thức (2). Kết quả thống kê mô tả tỷ suất sinh lợi theo ngày được thể hiện trong Bảng 1.

Theo kết quả thống kê mô tả ở Bảng 1, trong giai đoạn được xét, tỷ suất sinh lợi trung bình trên thị trường Indonesia là cao nhất, đạt 0.0331%, kế tiếp là tỷ suất sinh lợi trên thị trường Việt Nam, đạt 0.0313%. Trong khi đó, tỷ suất sinh lợi trung bình trên thị trường chứng khoán Singapore là thấp nhất với 0.0021%.

Ngoài việc thống kê mô tả trên toàn bộ mẫu dữ liệu, tỷ suất sinh lợi trung của thị trường chứng khoán sáu quốc gia ASEAN này còn được tính cho từng giai đoạn trước – trong và sau giai đoạn khủng hoảng kinh tế. Giai đoạn trước khủng hoảng được tính từ năm 2001 đến 2007; giai đoạn khủng hoảng được tính trong hai năm 2008 và 2009; trong khi giai đoạn trong khủng hoảng bao gồm các năm từ 2010 đến 2016. Kết quả mô tả rằng trong giai đoạn trước và sau khủng hoảng, tỷ suất sinh lợi trung bình của tất cả các thị trường chứng khoán của sáu quốc gia này đều mang dấu dương; và trong giai đoạn khủng hoảng thì tỷ suất sinh lợi trung bình đều mang dấu

Bảng 2: Tỷ suất sinh lợi theo ngày của chỉ số chứng khoán của các quốc gia trong ASEAN6 của các giai đoạn trước - trong và sau khủng hoảng

Quốc gia	Trước khủng hoảng		Trong khủng hoảng		Sau khủng hoảng	
	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Indonesia	0.048	0.021	-0.011	0.063	0.029	0.018
Malaysia	0.020	0.014	-0.017	0.035	0.010	0.009
Philippines	0.044	0.025	-0.011	0.059	0.028	0.018
Singapore	0.011	0.018	-0.024	0.059	0.000	0.013
Thái Lan	0.020	0.022	-0.021	0.057	0.029	0.017
Việt Nam	0.081	0.025	-0.086	0.069	0.012	0.019

Bảng 3: Kết quả tính toán Shannon entropy hiệu chỉnh với độ dài l lần lượt là 1,2,3,4,5

Quốc gia	Shannon Entropy (H)				
	$l = 1$	$l = 2$	$l = 3$	$l = 4$	$l = 5$
Indonesia	0.653	<u>0.650</u>	<u>0.648</u>	<u>0.645</u>	<u>0.641</u>
Malaysia	0.648	0.645	0.642	0.640	0.637
Philippines	<u>0.656</u>	0.638	0.627	0.617	0.606
Singapore	0.648	0.647	0.645	0.643	0.640
Thái Lan	0.644	0.643	0.642	0.640	0.638
Việt Nam	0.626	0.617	0.612	0.607	0.602

Nguồn: tác giả tự tính toán từ số liệu thu thập được

âm. Trong giai đoạn trước khủng hoảng, thị trường chứng khoán Việt Nam có tỷ suất sinh lợi trung bình cao nhất với 0.081% và thị trường Singapore vẫn có tỷ suất sinh lợi trung bình thấp nhất với 0.01%. Trong giai đoạn khủng hoảng, cũng chính Việt Nam là quốc gia có tỷ suất sinh lợi âm rõ rệt nhất với -0.086%. Đối với giai đoạn sau khủng hoảng, tỷ suất sinh lợi trung bình trên thị trường Singapore gần như là 0% trong khi Indonesia, Philippines và Thái Lan là ba quốc gia có mức tỷ suất sinh lợi trung bình cao nhất.

4. Kết quả và thảo luận

Đề đo lường mức độ hiệu quả của thị trường chứng khoán thuộc sáu quốc gia ASEAN được xét trong mẫu, Shannon entropy hiệu chỉnh của chuỗi tỷ suất sinh lợi đã ký hiệu hóa được tính toán theo công thức (4) với độ dài l lần lượt nhận giá trị từ 1 đến 5. Trong bài viết này, dữ liệu được lấy theo ngày nên độ dài l chính là số ngày được xét để ký hiệu hóa chuỗi. Kết quả tính toán Shannon entropy được thể hiện ở Bảng 3, trong đó giá trị entropy nhỏ nhất được in đậm và entropy lớn nhất được in nghiêng gạch chân để phân biệt với các trường hợp khác. Với kết quả tính toán được, có thể thấy rằng tất cả các Shannon entropy của chuỗi tỷ suất sinh lợi đã ký hiệu hóa ở tất cả các quốc gia được xét đều nhỏ hơn 1. Đây là bằng chứng thống kê cho thấy không một quốc gia nào đạt được trạng thái thị trường hiệu quả thông tin. Nghĩa là, với số liệu thu thập trên thị trường chứng khoán sáu nước ASEAN, giả thuyết thị trường hiệu quả dạng yếu bị bác bỏ. Giả chứng khoán trên thị trường không hoàn toàn ngẫu nhiên, các nhà đầu tư chứng khoán vẫn có cơ hội kinh doanh chênh lệch giá thu lợi nhuận bất thường trên thị trường chứng khoán các quốc gia này bằng cách

phân tích các thông tin chứng khoán trong quá khứ.

Theo tính chất của công thức (4), Shannon entropy càng gần 1 chứng tỏ tính hiệu quả thông tin càng cao và ngược lại. Do đó, có thể nhận thấy rằng thị trường chứng khoán Việt Nam có tính hiệu quả thông tin thấp nhất trong số 6 quốc gia được xét. Điều này thể hiện ở kết quả Shannon entropy của Việt Nam thấp nhất trong cả 5 độ dài l được xét. Ngược lại, Indonesia có thể được coi là quốc gia có tính hiệu quả thông tin cao nhất khi quốc gia này có Shannon entropy lớn nhất trong hầu hết các độ dài l được xét. Quốc gia có mức độ hiệu quả thông tin thứ hai trong số sáu nước được xét là Singapore.

Bảng 4 thể hiện kết quả tính toán Shannon entropy ở sáu quốc gia trong các giai đoạn trước, trong và sau khủng hoảng kinh tế. Giai đoạn trước khủng hoảng được tính từ năm 2001 đến hết năm 2007; giai đoạn khủng hoảng tính trong hai năm 2008 – 2009 và giai đoạn sau khủng hoảng được tính từ năm 2010 cho đến hết năm 2016.

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy rằng trong từng giai đoạn trước, trong và sau khủng hoảng, thị trường chứng khoán sáu quốc gia này đều không phải là thị trường hiệu quả thông tin. Trong giai đoạn trước và sau khủng hoảng, Indonesia vẫn là quốc gia có Shannon entropy cao nhất, với hàm ý rằng Indonesia là quốc gia có mức độ hiệu quả thông tin trên thị trường chứng khoán là tốt nhất trong sáu quốc gia được xét. Ngược lại, cũng xét ở giai đoạn trước và sau khủng hoảng, Việt Nam vẫn là một trong số thị trường có mức độ hiệu quả thông tin thấp nhất. Mặc dù mức độ hiệu quả thông tin có cải thiện ở giai đoạn sau khủng hoảng so với trước khủng hoảng, khi entropy tăng từ 0.619 của trước khủng hoảng lên 0.633 của những năm sau khủng hoảng. Tuy nhiên,

Bảng 4: Kết quả tính toán Shannon entropy hiệu chỉnh của từng giai đoạn trước, trong và sau khủng hoảng

Độ dài	Quốc gia	Trước khủng hoảng	Giai đoạn khủng hoảng	Sau khủng hoảng
		Shannon Entropy	Shannon Entropy	Shannon Entropy
I=1	Indonesia	0.653	0.607	<u>0.659</u>
	Malaysia	0.643	0.636	0.645
	Philippines	<u>0.677</u>	0.605	0.637
	Singapore	0.646	<u>0.645</u>	0.642
	Thái Lan	0.635	0.627	0.653
	Việt Nam	0.619	0.636	0.633
I=2	Indonesia	<u>0.649</u>	0.602	<u>0.657</u>
	Malaysia	0.641	0.635	0.642
	Philippines	0.627	0.604	0.635
	Singapore	0.645	<u>0.645</u>	0.642
	Thái Lan	0.635	0.626	0.652
	Việt Nam	0.603	0.623	0.631
I=3	Indonesia	<u>0.646</u>	0.599	<u>0.655</u>
	Malaysia	0.638	0.633	0.639
	Philippines	0.597	0.603	0.633
	Singapore	0.643	<u>0.641</u>	0.640
	Thái Lan	0.633	0.624	0.650
	Việt Nam	0.590	0.617	0.628
I=4	Indonesia	<u>0.645</u>	0.598	<u>0.651</u>
	Malaysia	0.636	0.630	0.636
	Philippines	0.571	0.602	0.631
	Singapore	0.641	<u>0.639</u>	0.639
	Thái Lan	0.631	0.622	0.649
	Việt Nam	0.576	0.611	0.627
I=5	Indonesia	<u>0.642</u>	0.595	<u>0.645</u>
	Malaysia	0.634	0.626	0.633
	Philippines	0.550	0.601	0.627
	Singapore	0.638	<u>0.635</u>	0.636
	Thái Lan	0.629	0.619	0.645
	Việt Nam	0.566	0.604	0.624

Nguồn: tác giả tự tính toán từ số liệu thu thập được

sự cải thiện này không giúp Việt Nam đạt được vị trí cao hơn trong số sáu quốc gia được xét.

Mặc dù là quốc gia đứng cuối về mức độ hiệu quả thông tin trong giai đoạn trước và sau giai đoạn khủng hoảng kinh tế nhưng tính hiệu quả thông tin của thị trường Việt Nam lại cao hơn các quốc gia

khác trong giai đoạn khủng hoảng. Indonesia là quốc gia có mức độ hiệu quả thông tin rất thấp trong những năm khủng hoảng 2008 – 2009 mặc dù đây là quốc gia dẫn đầu về tính hiệu quả thông tin trong giai đoạn trước và sau khủng hoảng. Cũng có thể thấy rằng Singapore là quốc gia có sự ổn định về

tính hiệu quả thông tin nhất trong cả ba giai đoạn.

5. Kết luận và gợi ý chính sách

Bài viết sử dụng giá đóng cửa hàng ngày để tính tỷ suất sinh lợi theo ngày của thị trường chứng khoán sáu quốc gia Đông Nam Á gồm Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thái Lan và Việt Nam. Chuỗi tỷ suất sinh lợi được ký hiệu hóa và tính toán Shannon entropy để tìm bằng chứng cho vấn đề tính hiệu quả thông tin trên các thị trường chứng khoán tương ứng. Kết quả tính toán cho thấy thị trường chứng khoán của sáu quốc gia này đều không có tính hiệu quả thông tin, nghĩa là bác bỏ giả

thuyết thị trường hiệu quả dạng yếu.

Khi so sánh và xếp hạng về mức độ hiệu quả thông tin trên thị trường theo Shannon entropy, Indonesia là quốc gia có mức độ hiệu quả thông tin cao nhất trong khi Việt Nam đứng ở vị trí cuối cùng khi xét trên toàn bộ chuỗi số liệu từ tháng 1 năm 2001 đến tháng 12 năm 2016, cũng như khi xét trong giai đoạn trước khủng hoảng và sau khủng hoảng kinh tế. Trong khi đó, Singapore là quốc gia có mức độ hiệu quả thông tin ổn định nhất ở cả ba giai đoạn trước, trong và sau khủng hoảng.

Tài liệu tham khảo:

- Alvarez-Ramirez, J., Rodriguez, E., & Alvarez, J. (2012), 'Efficiency of crude oil markets: Evidences from informational entropy analysis', *Energy Policy*, 41, 365-373.
- Boubaker, A., & Sahli, L. (2011), 'Crash occurrence probability and stock market efficiency: The Chinese stock exchange via Shannon entropy', *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 6, 243-246.
- Gulko, L. (1999), 'The Entropic Market Hypothesis', *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 2(3), 293-329.
- Fama, E. F. (1965), 'The behaviour of stock market prices', *Journal of Business*, 38, 34 - 105.
- Fama, E. F. (1970), 'Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work', *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Mensi, W. (2012), 'Ranking efficiency for twenty-six emerging stock markets and financial crisis: evidence from the shannon entropy approach', *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 7, 53-63.
- Ramazan, G., & Nikola, G. (2010), 'Crash of '87 - Was it expected?: Aggregate market fears and longrange dependence', *Journal of Empirical Finance*, 17(2), 270-282.
- Risso, W. A. (2008), 'The informational efficiency and the financial crashes', *Research in International Business and Finance*, 22, 396-408.
- Rudolf Clausius (1870), 'On a Mechanical Theorem Applicable to Heat', *Philosophical Magazine*, 40, 122-127.
- Samuelson, P. A. (1965), 'Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly', *Industrial Management Review*, 6(2), 41-49.
- Zunino, L., Zanin, M., Tabak, B.M., Pérez, D.G., Rosso, O.A. (2009), 'Forbidden patterns, permutation entropy and stock market inefficiency', *Physica A*, 388, 2854-2864.