XÁC ĐỊNH SỰ CHUYỂN ĐỔI TRẠNG THÁI TỶ SUẤT SINH LỢI CHỨNG KHOÁN TRÊN THỊ TRƯỜNG VIỆT NAM: TIẾP CẬN BẰNG MÔ HÌNH CHUYỂN TRẠNG THÁI MARKOV

Trần Thị Tuấn Anh
Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh
Email: *anhttt@ueh.edu.vn*

Ngày nhận: 04/9/2017
Ngày nhận bản sửa: 28/12/2017
Ngày duyệt đăng: 10/01/2018

Tóm tắt:

Với dữ liệu về chỉ số chứng khoán VNindex thu thập trên thị trường HOSE trong giai đoạn từ 02/01/2008 đến 22/4/2017, việc áp dụng mô hình chuyển trạng thái Markov đã giúp tìm thấy bằng chứng thống kê cho sự tồn tại của hai trạng thái giá lên (bull) và trạng thái giá xuống (bear) của chỉ số VNindex trên thị trường chứng khoán Việt Nam. Xác suất duy trì trạng thái khá cao, nghĩa là khả năng để một ngày ở trạng thái bear tiếp theo một ngày ở trạng thái bear, hoặc một ngày ở trạng thái bull tiếp theo một ngày ở trạng thái bull là khá cao. Đối với nhà đầu tư, việc dự đoán được thị trường sẽ ở trạng thái bull hay bear cũng giúp nhà đầu tư hoạch định được chiến lược đầu tư tối ưu. Bài viết với việc áp dụng mô hình chuyển trạng thái Markov trên thị trường chứng khoán Việt Nam đã giúp các nhà phân tích định lượng có thêm một công cụ phân tích dữ liệu chứng khoán hiệu quả để làm cơ sở cho các quyết định đầu tư.

Từ khóa: Chuyển trạng thái, mô hình chuyển trạng thái Markov, xác suất chuyển trạng thái, thị trường chứng khoán Việt Nam, tỷ suất sinh lợi chứng khoán.

Investigating the Regime Transitions of Stock Return on Vietnam Stock Exchange: A Markov Switching Approach

Abstract:

With daily historical data of VN Index collected from Ho Chi Minh Stock Exchange from January 2nd 2008 to April 22nd 2017, the application of the Markov switching model helps to find statistical evidence for the existence of bull and bear market. These two states are persist, that is, the probability that a bear day follows a bear day or a bull day follows a bull day is quite high. Predicting the bull or bear states of market will help investors to optimize their investment strategy. This research helps analysts have an additional tool in analyzing stocks effectively for making investment decision.

Keywords: Regime transitions, Markov switching model, transition probabilities, Vietnam Stock Exchange, stock returns.

1. Giới thiệu vấn đề nghiên cứu

Trong thị trường tài chính, nhà đầu tư quan tâm đến hai xu hướng thị trường: thị trường theo chiều giá lên (sau đây sẽ gọi là thị trường bull - *bull market*) và thị trường theo chiều giá xuống (thị trường bear - *bear market*). Thị trường *bull* thường được nhận diện khi thị trường đang có xu hướng chung là tăng lên (tỷ suất sinh lợi dương với độ biến động thấp) và thị trường *bear* tương ứng với giai đoạn của xu hướng chung là giảm (tỷ suất sinh lợi âm có độ biến động khá cao). Việc xác định thị trường đang ở trạng thái giá lên (*bull*) hay trạng thái giá xuống (*bear*) và cơ chế chuyển đổi giữa hai trạng thái này có ý nghĩa

rất quan trọng trong việc đưa ra các chiến lược phân bổ danh mục đầu tư và cho phép các nhà hoạch định chính sách phòng hộ rủi ro.

Cũng như trên thị trường chứng khoán ở các nước trên thế giới, việc xác định trạng thái thị trường giá lên hay giá xuống cũng quan trọng đối với các nhà đầu tư trên thị trường chứng khoán Việt Nam. Do vậy, bài viết này hướng tới việc áp dụng mô hình chuyển trạng thái Markov để xác định trạng thái và xu hướng thay đổi trạng thái trên thị trường chứng khoán Việt Nam.

Với mục tiêu nghiên cứu như vậy, bài viết được tổ chức như sau: Mục 2 của bài viết giới thiệu phương pháp nghiên cứu và tổng quan các nghiên cứu sử dụng mô hình chuyển trạng thái Markov để phân tích chuyển trạng thái thị trường; Mục 3 trình bày kết quả nghiên cứu với dữ liệu thu thập trên thị trường chứng khoán Việt Nam; Mục 4 kết luận và đề xuất những hàm ý chính sách.

2. Tổng quan lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Tổng quan các nghiên cứu trước

Trên thế giới đã có rất nhiều các nghiên cứu ứng dụng mô hình chuyển trạng thái Markov để nghiên cứu hành vi của thị trường chứng khoán. Một trong những nghiên cứu tiên phong trong lĩnh vực này là nghiên cứu của Hamilton (1989). Hamilton đã đề xuất dùng mô hình chuyển trạng thái Markov để cải tiến nghiên cứu của Goldfeld & Quandt (1973) khi tìm hiểu về cơ chế chuyển trạng thái trên thị trường. Sau công bố của Hamilton (1989), Turner & cộng sự (1989) là những tác giả tiên phong thực nghiệm phương pháp này trên thị trường chứng khoán Mỹ với mô hình MS – AR (Markov switching - Autoregressive). Mô hình MS – AR của Turner cho phép kiểm soát sự chuyển trạng thái trong cả phương trình trung bình và phương sai của tỷ suất sinh lợi, mô hình này cho thấy tính hiệu quả khi dự báo hành vi thị trường chứng khoán hơn so với các phương pháp dự báo truyền thống khác cũng như so với mô hình chuyển trạng thái nhưng phương sai cố định.

Schaller & Norden (1997) áp dụng mô hình của Turner với một kiểm định mới được đề xuất đã củng cố hơn sự khả thi khi phân tích trạng thái thị trường và dự đoán trạng thái trong tương lai. Nishiyama (1998) khảo sát sự tồn tại của các trạng thái khác nhau của chỉ số chứng khoán gộp của năm nước công nghiệp. Nghiên cứu của Nishiyama cho thấy bằng chứng rằng có tồn tại nhiều trạng thái trong độ bất ổn của tỷ suất sinh lợi tính trên chỉ số gộp và có sự chuyển tiếp linh hoạt giữa các trạng thái này. Guidolin & Timmerman (2006) ứng dụng mô hình MS-VAR (*Markov switching – Vector Autoregressive*) để nghiên cứu mối liên hệ giữa tỷ suất sinh lợi của thị trường chứng khoán Mỹ với lãi suất trái phiếu. Các tác giả cho thấy rằng việc sử dụng cách tiếp cận MS-VAR là phù hợp để kiểm soát sự biến động của trung bình, phương sai và hệ số tương quan giữa hai tỷ suất sinh lợi này. Wang & Theobald (2007) thực hiện nghiên cứu sử dụng mô hình chuyển trạng thái Markov đối với kỳ vọng và phương sai của suất sinh lợi chứng khoán trên sáu thị trường chứng khoán mới nổi ở Đông Á, bao gồm Indonesia, Hàn Quốc, Malaysia, Philipines, Đài Loan, và Thái Lan trong giai đoạn từ 1970 và 2004. Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự chuyển đổi giữa hai trạng thái trên các thị trường Malaysia, Philipines và Đài Loan; trong khi sự chuyển đổi giữa ba trạng thái xảy ra ở các quốc gia Indonesia, Hàn Quốc và Thái Lan. Maheu & cộng sự (2009) sử dụng mô hình chuyển trang thái Markov để xác định trạng thái giá lên và giá xuống đối với 123 chứng khoán trên thị trường Mỹ và phân tích sự thay đổi giữa các trạng thái này.

Cuestas & Tang (2015) nghiên cứu hiệu ứng lan tỏa giữa tỷ giá hối đoái và tỷ suất sinh lợi chứng khoán ở Trung Quốc bằng mô hình tự hồi quy cấu trúc kết hợp với chuyển trạng thái Markov (MS-SVAR). Các tác giả này chỉ rõ sự thất bại khi nghiên cứu mối liên hệ này với mô hình VAR cấu trúc thông thường khi bỏ qua hiệu ứng chuyển tiếp giữa các trạng thái. Wu (2016) sử dụng mô hình chuyển trạng thái Markov để nghiên cứu mối quan hệ giữa lợi nhuận chứng khoán và khối lượng giao dịch. Kết quả nghiên cứu cho thấy có bằng chứng ủng hộ rằng tồn tại hai trạng thái trên thị trường chứng khoán khi xét mối quan hệ giữa hai đại lượng này. Kết quả này nhất quán với các nghiên cứu trước đó về mối liên hệ phi tuyến tính phức tạp giữa khối lượng cổ phiếu và tỷ suất sinh lợi.

Trong khi các nghiên cứu nước ngoài ứng dụng ngày càng nhiều các mô hình chuyển trạng thái Markov trong kinh tế - tài chính, thì rất ít các nghiên cứu ở Việt Nam áp dụng mô hình này. Nguyễn Thị Liên Hoa & Lương Thị Thuý Hường (2014) sử dụng mô hình EGARCH chuyển đổi Markov để tìm hiểu mối liên kết động giữa tỷ giá hối đoái và biến động thị trường chứng khoán cho thị trường mới nổi ASEAN thời kỳ 2005 – 2013. Kết quả nghiên cứu

của các tác giả này cho thấy sự bằng chứng thống kê về mối liên hệ giữa thị trường chứng khoán và thị trường ngoại hối cũng như cho thấy biến động tỷ suất sinh lợi chứng khoán phản ứng bất đối xứng với các thị trường ngoại hối. Ngoài ra, chưa có nghiên cứu nào sử dụng mô hình chuyển trạng thái Markov để tìm hiểu sự thay đổi trạng thái *bull* và *bear* trên thị trường chứng khoán Việt Nam. Do đó, bài viết này hướng tới việc xác định liệu trạng thái giá lên và giá xuống có tồn tại đối với thị trường chứng khoán Việt Nam hay không; từ đó, bài nghiên cứu tiến hành phân tích sự chuyển đổi giữa hai trạng thái này và dự báo các trạng thái trong các kỳ tương lai.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Giả sử trên thị trường có *K* trạng thái. Mô hình chuyển trạng thái Markov đối với chuỗi thời gian y_t với *K* trạng thái này thường được biểu diễn như sau:

$$y_t = X_t'\beta_{S_t} + \varepsilon_t$$

với $e_t \sim i.i.d\ N(0,\sigma^2)$,

Trong đó q_t là trạng thái của thị trường tại thời điểm *t.* Mối liên hệ giữa trạng thái ở thời điểm *t* với trạng thái ở thời điểm *(t-1)* được thể hiện bằng công thức tính xác suất chuyển trạng thái:

$$P(S_t = s_j \mid q_{t-1} = S_i, S_{t-2} = s_k, ...)$$

$$= P(S_t = s_j \mid \mathrm{S}_{t-1} = s_i) = p_{ij}$$

Với $1 \le i, j, k \le n$.

p_{ij} là xác suất chuyển từ trạng thái s_i ở thời điểm $t - 1$ sang trạng thái s_j ở thời điểm t; ta có:

$$0 \le p_{ij} \le 1 \quad \text{và} \quad \sum_{j=1}^{k} p_{ij} = 1$$

S_t là trạng thái thực của thị trường ở thời điểm *t*.

Trong mô hình chuyển trạng thái Markov, xác suất chuyển trạng thái là đại lượng rất được quan tâm. Xác suất mô hình chuyển sang trạng thái s_j (tức $S_t = s_j$) chỉ phụ thuộc vào trạng thái trước đó tại thời điểm *t-1*. Tất cả các xác suất chuyển trạng thái có thể được viết dưới dạng ma trận gọi là ma trận chuyển trạng thái.

$$P_{K\times K} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1K} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2K} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{K1} & p_{K2} & \cdots & p_{KK} \end{bmatrix}$$

Việc ước lượng các hệ số hồi quy của mô hình chuyển trạng thái Markov cũng như ma trận chuyển trạng được thực hiện bằng phương pháp ước lượng hợp lý cực đại (*MLE – Maximum likelihood estimator).*

Khi áp dụng mô hình chuyển trạng thái Markov trên thị trường Việt Nam, bài viết này sử dụng mô hình chuyển trạng thái Markov để khảo sát sự tồn tại các trạng thái khác nhau của tỷ suất sinh lợi: trạng thái *bull* và trạng thái *bear*. Gọi r_t là tỷ suất sinh lợi chứng khoán. Giả sử thị trường tồn tại hai trạng thái s_1 và s_2. Dạng đơn giản của mô hình chuyển trạng thái như sau:

$$r_t = \begin{cases} \mu_1 + \varepsilon_t & if \quad S_t = s_1 \\ \mu_2 + \varepsilon_t & if \ S_t = s_2 , \end{cases} \qquad (1)$$

Trong đó, μ_1 là tỷ suất sinh lợi kỳ vọng khi thị trường ở trạng thái s_1 và μ_1 là tỷ suất sinh lợi kỳ vọng khi thị trường ở trạng thái s_2; và sai số $\varepsilon_t \sim iid(0,\sigma^2)$. Nếu sai số ε_t có phương sai khác nhau trên từng trạng thái, khi đó mô hình chuyển trạng thái Markov sẽ chuyển đổi không những giá trị trung bình mà còn chuyển đổi cả phương sai khi chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác. Mô hình chuyển trạng thái Markov của kỳ vọng và phương sai có dạng:

$$r_t = \begin{cases} \mu_1 + \sigma_1\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{1t} \sim iid(0,1) & if \quad S_t = s_1 \\ \mu_2 + \sigma_2\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{1t} \sim iid(0,1) & if \ S_t = s_2 , \end{cases} \qquad (2)$$

Mặc dù chúng ta không thể biết chính xác trạng thái tại một thời điểm cụ thể, nhưng chúng ta có thể ước lượng được xác suất mà thị trường sẽ ở trạng thái tương ứng. Gọi p_{ij} là xác suất chuyển từ trạng thái s_i sang trạng thái s_j với (i, j=1,2), nghĩa là:

$$p_{ij} = \Pr[S_t = s_j \mid S_{t-1} = s_i] \text{ với } \sum_{j=1}^{2} p_{ij} = 1 \qquad (3)$$

Khi thị trường chỉ có hai trạng thái s_1 và s_2, mô hình sẽ có bốn xác suất chuyển trạng thái được xếp thành ma trận chuyển trạng thái Markov như sau:

$$P_{2\times 2} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix} \text{ với } p_{11} + p_{12} = 1$$

và $p_{21} + p_{22} = 1$ (4)

Mô hình chuyển trạng thái Markov như trong (2) cần ước lượng các tham số $\theta = \{\mu_1, \sigma_1, \mu_2, \sigma_2\}$. Phương pháp ước lượng hợp lý sẽ được áp dụng

để ước lượng các tham số này. Trong bài báo này, các tính toán ước lượng tham số của mô hình chuyển trạng thái Markov bằng phương pháp giá trị hợp lý cực đại được thực hiền bằng Stata 14.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thống kê mô tả số liệu

Bài nghiên cứu này sử dụng giá đóng cửa hằng ngày của chỉ số chứng khoán VNindex trong giai đoạn từ 02/01/2008 đến ngày 22/04/2017 để thực hiện ước lượng mô hình và dự báo. Dữ liệu được thu thập từ trang web chính thức của thị trường chứng khoán thành phố Hồ Chí Minh (HOSE). Để ước lượng mô hình, toàn bộ mô hình sẽ được sử dụng để thực hiện hồi quy. Kết quả ước lượng được sẽ dùng để kiểm định sự hiện diện của các trạng thái *bull* và *bear* trên thị trường chứng khoán Việt Nam và thực hiện dự báo cho một số ngày trong tương lai.

Với dữ liệu giá đóng cửa theo ngày của VNindex trong giai đoạn từ 02/01/2008 đến ngày 22/04/2017, tỷ suất sinh lợi hàng ngày được tính theo công thức:

$$return_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right), \qquad (5)$$

Trong đó, P_t là giá đóng cửa VNindex ngày *t*. Tỷ suất sinh lợi được quy đổi thành số phần trăm để thuận lợi cho việc diễn giải kết quả tính toán.

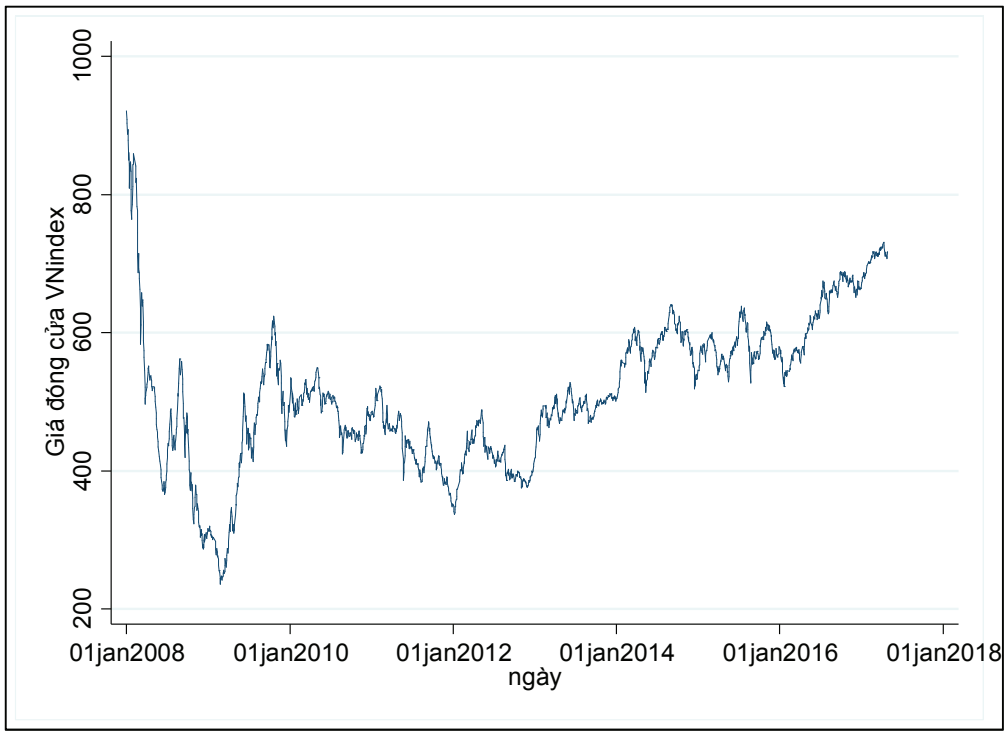
Hình 1 và Hình 2 biểu diễn chiều hướng thay đổi giá đóng cửa và tỷ suất sinh lợi của VNindex. Trong giai đoạn từ 02/01/2008 đến 22/04/2017 có 2318 ngày giao dịch đã diễn ra. Theo tỷ suất sinh lợi hàng ngày trung bình của giai đoạn này là -0,011%, tỷ suất sinh lợi thấp nhất là -6,05% và tỷ suất sinh lợi cao nhất là 4,65%.

3.2. Kết quả nghiên cứu

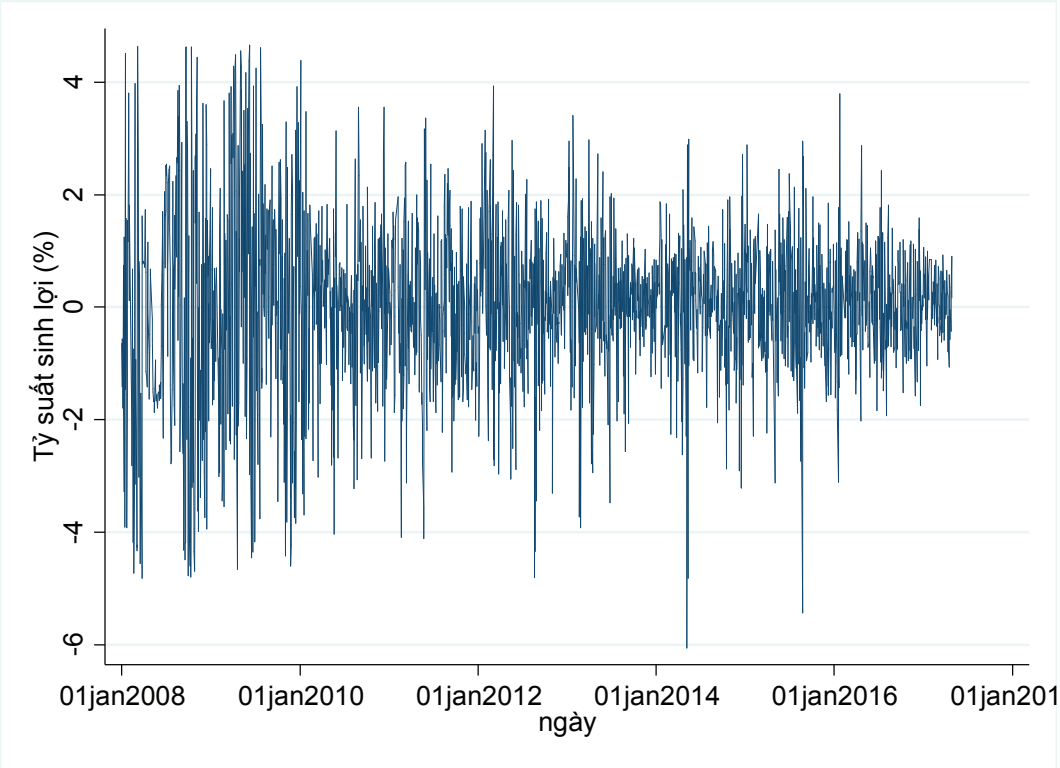
Để tránh vấn đề hồi quy giả mạo, chuỗi tỷ suất sinh lợi của VNindex được đưa vào kiểm định tính dừng trước khi tiến hành phân tích. Kết quả kiểm định tính dừng ở Bảng 2 cho thấy chuỗi tỷ suất sinh lợi của VNindex trong khoảng thời gian được xét mang tính dừng, ở cả hai trường hợp không xu thế và có xu thế đối với cả hai kiểm định là Dickey – Fuller và kiểm định Phillip – Perron.

Bảng 2 thể hiện kết quả ước lượng mô hình chuyển trạng thái Markov như phương trình (2) với dữ liệu VNindex từ 02/01/2008 đến 22/04/2017. Kết quả hồi quy cho thấy có bằng chứng thống kê ủng hộ cho nhận định rằng hai trạng thái *bear* (trạng thái 1) và *bull* (trạng thái 2) có hiện diện trên thị trường chứng khoán Việt Nam. Điều này thể hiện ở 4 dòng đầu tiên của Bảng 2. Theo đó, kết quả tỷ suất sinh

Hình 1: Giá đóng cửa VNindex từ ngày 01/01/2010 đến 22/04/2017



Hình 2: Tỷ suất sinh lợi VNindex từ ngày 01/01/2010 đến 22/04/2017



Bảng 1: Thống kê mô tả giá đóng cửa và tỷ suất sinh lợi VNindex từ ngày 01/01/2010 đến 22/04/2017

Tên biến	Số quan sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
closeprice	2318	510.712	105.022	235.5	921.1
return	2318	-0.011	1.461	-6.054	4.652

Bảng 2: Kiểm định tính dừng của tỷ suất sinh lợi VNindex

	Không xu thế	Có xu thế
Dickey – Fuller	-37.976***	-37.992***
Phillip-Perron	-38.05***	-38.059***

lợi kỳ vọng của trạng thái 1 mang dấu âm, cụ thể là μ_1 = -0,178% và có ý nghĩa thống kê; trong khi đó phương sai của trạng thái này là σ_1^2 =2,213; lớn hơn rất nhiều so với phương sai của tỷ suất sinh lợi ước lượng được ở trạng thái 2 là σ_2^2 =0,886. Tỷ suất sinh lợi kỳ vọng của trạng thái 2 mang dấu dương, cụ thể là bằng 0,069%. Như vậy, có thể nhận định rằng trạng thái 1 mà mô hình ước lượng được tương ứng với trạng thái *bear* trong lý thuyết kinh tế (tỷ suất sinh lợi âm, độ biến động cao) và trạng thái 2 của kết quả ước lượng chính là trạng thái *bull* (tỷ suất sinh lợi dương, độ biến động thấp).

Ma trận chuyển trạng thái

$$P = \begin{bmatrix} 0.966 & 0.034 \\ 0.016 & 0.984 \end{bmatrix},$$

có thể thấy rằng sự duy trì trạng thái của VNindex khá bền. Nếu thị trường ở trạng thái *bear*, với xác suất duy trì trạng thái 1 là 96,6% thì thời gian duy trì trạng thái *bear* trung bình là 30 ngày. Nếu thị trường ở trạng thái *bull,* xác suất duy trì trạng thái *bull* là

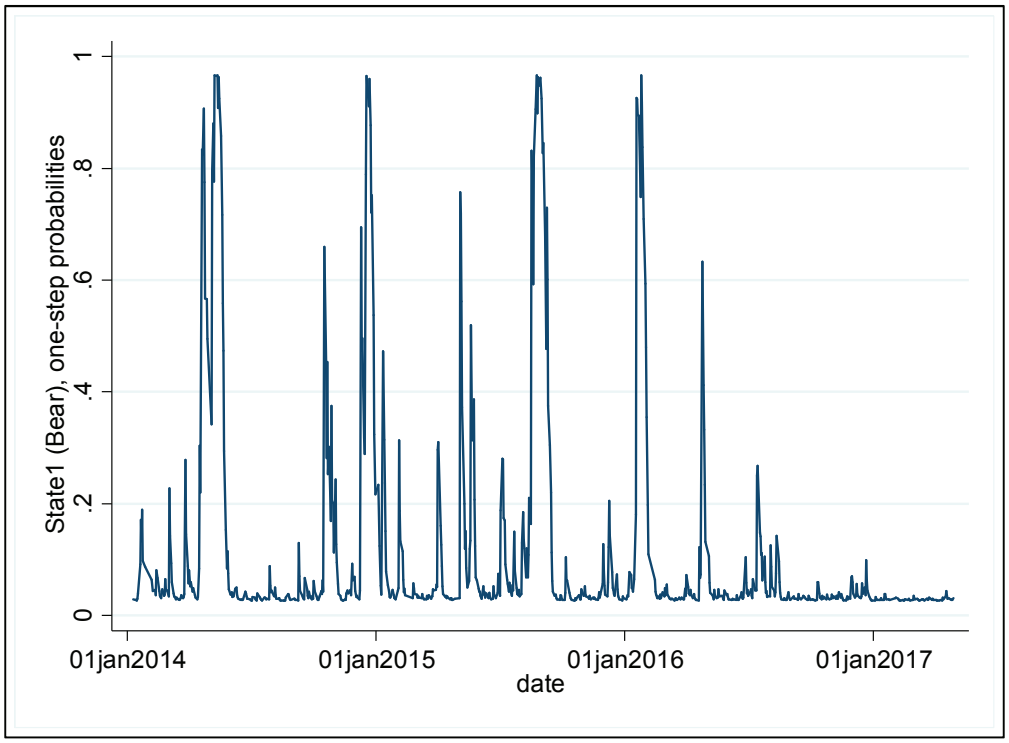
Bảng 3: Kết quả mô hình chuyển trạng thái Markov với thị trường chứng khoán Việt Nam

Trạng thái	Đại lượng	Hệ số	Sai số chuẩn	thống kê t	p-value
1 (Bear)	Tỷ suất sinh lợi kỳ vọng (μ_1)	-0.178**	0.084	-2.120	0.034
	Phương sai tỷ suất sinh lợi (σ_1^2)	2.213***	0.066		
2 (Bull)	Tỷ suất sinh lợi kỳ vọng (μ_2)	0.069	0.024	2.850	0.004
	Phương sai tỷ suất sinh lợi (σ_2^2)	0.886	0.021		
Xác suất chuyển trạng thái	p11	0.966			
	p12	0.034			
	p21	0.016			
	p22	0.984			
Thời gian duy trì trạng thái trung bình	Trạng thái 1 (Bear)	30 ngày			
	Trạng thái 2 (Bull)	62 ngày			

Bảng 4: Trích kết quả tính toán một số chu kỳ bull và bear trên thị trường chứng khoán Việt Nam từ năm 2008 đến 2017

Chu kỳ	Trạng thái 1 (bear)			Trạng thái 2 (bull)			Số ngày trong chu kỳ
	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	Số ngày	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	Số ngày	
1	11/1/2008	1/4/2008	82	2/4/2008	14/5/2008	43	125
2	15/5/2008	13/6/2008	30	16/6/2008	17/6/2008	2	32
3	18/6/2008	18/6/2008	1	19/6/2008	19/6/2008	1	2
4	20/6/2008	26/12/2008	190	29/12/2008	30/12/2008	2	192
5	31/12/2008	2/1/2009	3	5/1/2009	3/2/2009	30	33
6	4/2/2009	9/3/2009	34	10/3/2009	10/3/2009	1	35
7	11/3/2009	7/8/2009	150	10/8/2009	10/8/2009	1	151
8	11/8/2009	12/8/2009	2	13/8/2009	4/9/2009	23	25
9	7/9/2009	7/9/2009	1	8/9/2009	8/9/2009	1	2
10	9/9/2009	10/9/2009	2	11/9/2009	2/10/2009	22	24
…	…	…	…	…	…	…	…
52	17/10/2014	17/10/2014	1	20/10/2014	9/12/2014	51	52
53	10/12/2014	10/12/2014	1	11/12/2014	16/12/2014	6	7
54	17/12/2014	29/12/2014	13	30/12/2014	4/5/2015	126	139
55	5/5/2015	7/5/2015	3	8/5/2015	20/5/2015	13	16
56	21/5/2015	21/5/2015	1	22/5/2015	17/8/2015	88	89
57	18/8/2015	7/9/2015	21	8/9/2015	8/9/2015	1	22
58	9/9/2015	10/9/2015	2	11/9/2015	18/1/2016	130	132
59	19/1/2016	1/2/2016	14	2/2/2016	22/4/2016	81	95
60	25/4/2016	25/4/2016	1	26/4/2016	28/4/2017	368	369

Hình 3: Biểu đồ xác suất ở trạng thái Bear của VNindex giai đoạn 2014 – 2017



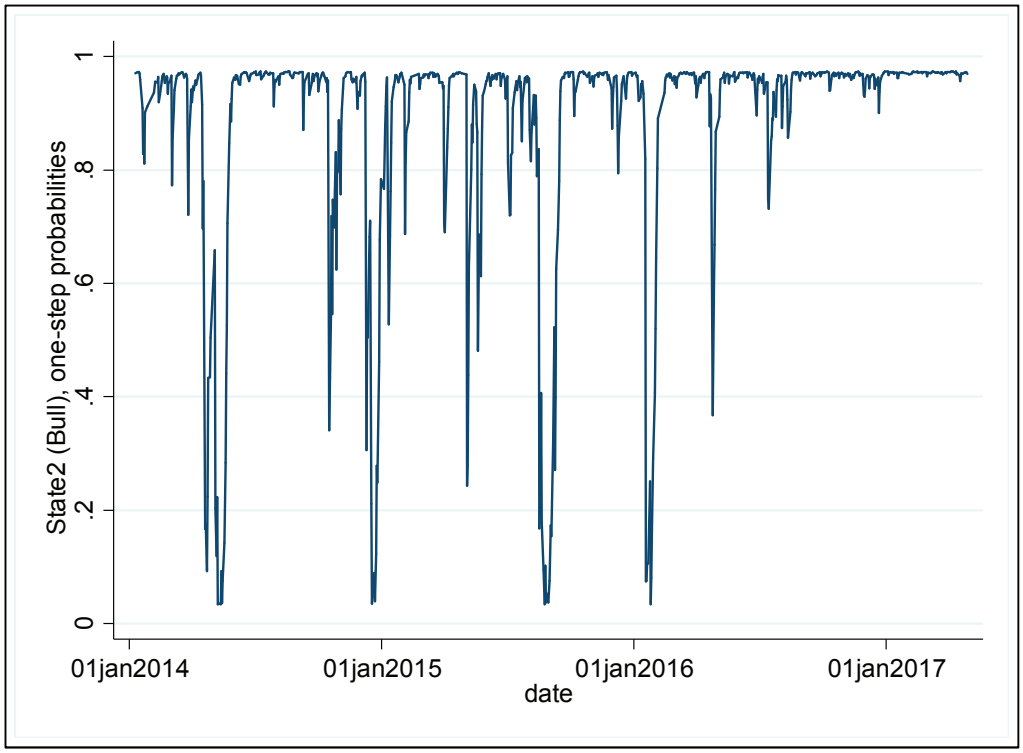
cao hơn, lên đến 98,4%; do vậy thời gian duy trì trạng thái *bull* cũng lâu hơn, khoảng 62 ngày.

Với kết quả mô hình chuyển trạng thái Markov tính toán được, đề tài ứng dụng để xác định các trạng thái của chuỗi dữ liệu lịch sử và kết quả trạng thái xác định được trích lược thể hiện ở Bảng 4. Bảng 4 chỉ gồm kết quả liệt kê của các chu kỳ chuyển thái trong giai đoạn từ năm 2008 trở lại đây. Mỗi chu kỳ được tính từ lúc bắt đầu trạng thái *bear* đến khi kết thúc trạng thái *bull* liền kề. Việc xác định trạng thái thị trường là *bear* hay *bull* phụ thuộc vào xác suất làm trơn (*smoothed probability*) được ước lượng từ mô hình chuyển trạng thái Markov Có thể thấy rằng, trong giai đoạn 2008 – 2017, có 60 chu kỳ *bear – bull* đã diễn ra liên tiếp. Mặc dù có những chu kỳ, thời gian duy trì trạng thái rất ngắn nhưng cũng có những giai đoạn thời gian duy trì trạng thái rất dài. Thời gian duy trì trạng thái *bull* trung bình trong thực tế dài hơn trạng thái *bear,* phù hợp với kết quả ước lượng ở Bảng 3, khi mà thời gian duy trì trạng ước lượng dựa trên xác suất chuyển trạng thái.

Tương ứng với kết quả xác định trạng thái trong chuỗi dữ liệu lịch sử, xác suất ở từng trạng thái trong quá khứ cũng được ước lượng và thể hiện ở trên Hình 3 và Hình 4. Xác suất nhận trạng thái *bear* và *bull* trong Hình 3 và 4 chỉ được thể hiện cho giai đoạn ngày 01/01/2014 cho đến ngày 22/04/2017. Hình 3 thể hiện xác suất một ngày trong quá khứ sẽ ở trạng thái *bear* và Hình 4 thể hiện xác suất 1 ngày trong quá khứ sẽ ở trạng thái *bull.* Tổng hai xác suất này sẽ bằng 1 nên có thể thấy rằng hai đồ thị sẽ ghép khớp lên nhau nếu xoay Hình 4 và đặt vào phía trên Hình 3. Nhất quán với kết quả trong Bảng 4, có thể thấy rằng trong quá khứ, số ngày mà xác suất để thị trường trong trạng thái *bull* lớn hơn trạng thái *bear* là rất nhiều, và điều này khớp với thực tế là trong chuỗi dữ liệu lịch sử, số ngày *bull* cũng nhiều hơn số ngày *bear.*

Mô hình chuyển trạng thái Markov sau khi tính toán với dữ liệu lịch sử cũng được sử dụng để dự báo trạng thái cho những ngày kế tiếp. Kết quả dự báo cho 18 ngày giao dịch tiếp theo sau ngày 22/04/2017 được thể hiện trong Bảng 5. Từ Bảng 5, có thể nhận định rằng trong các ngày giao dịch tiếp theo, xác suất thị trường ở trạng thái *bull* cao hơn so với xác suất thị trường ở trạng thái *bear.* Nguyên nhân của việc này là vì ngày 22/04/2017 là ngày thị trường giao dịch vẫn đang trong trạng thái *bull* và xác suất duy trì trạng thái *bull* là 0.984 và xác suất chuyển qua trạng thái *bear* chỉ có 0,016. Dự báo càng xa trong tương lai, thì xác suất thị trường rơi vào trạng thái *bull* càng giảm dần.

Hình 4: Biểu đồ xác suất ở trạng thái Bull của VNindex giai đoạn 2014 – 2017



Bảng 5: Bảng dự báo xác suất trạng thái cho 18 ngày tiếp theo

Ngày dự báo	Xác suất ở trạng thái	
	Bear	Bull
Thứ 1	0.05	0.95
Thứ 2	0.06	0.94
Thứ 3	0.07	0.93
Thứ 4	0.08	0.92
Thứ 5	0.10	0.90
Thứ 6	0.11	0.89
Thứ 7	0.12	0.88
Thứ 8	0.13	0.87
Thứ 9	0.14	0.86
Thứ 10	0.15	0.85
Thứ 11	0.16	0.84
Thứ 12	0.16	0.84
Thứ 13	0.17	0.83
Thứ 14	0.18	0.82
Thứ 15	0.19	0.81
Thứ 16	0.19	0.81
Thứ 17	0.20	0.80
Thứ 18	0.21	0.79

4. Kết luận

Trong bối cảnh toàn cầu hóa, Việt Nam là một trong những quốc gia nhận được sự quan tâm của nhiều nhà đầu tư nước ngoài, đặc biệt là các nhà đầu tư nước ngoài tham gia ngày càng sâu rộng trên thị trường chứng khoán. Điều này đã giúp nâng cao hiệu quả của thị trường chứng khoán Việt Nam. Nhưng cùng với tiềm năng phát triển của thị trường là những rủi ro tiềm ẩn mà nhà đầu tư có thể giánh chịu. Nghiên cứu này cố gắng tìm hiểu hành vi của thị trường chứng khoán và các nỗ lực để xác định sự chuyển biến trên thị trường chứng khoán giữa các trạng thái *bull* và *bear*. Với dữ liệu về chỉ số chứng khoán VNindex thu thập trên thị trường HOSE trong giai đoạn từ 02/01/2008 đến 22/04/2017, việc áp dụng mô hình chuyển trạng thái Markov đã giúp tìm thấy bằng chứng thống kê cho sự tồn tại của hai trạng thái *bull* và *bear* của chỉ số VNindex trên thị trường chứng khoán Việt Nam. Xác suất duy trì trạng thái khá cao, nghĩa là khả năng để một ngày ở trạng thái *bear* tiếp theo một ngày ở trạng thái *bear* trước đó, hoặc một ngày ở trạng thái *bull* tiếp theo một ngày ở trạng thái *bull* là khá cao. Đối với nhà đầu tư, việc dự đoán được thị trường sẽ ở trạng thái *bull* hay *bear* cũng giúp nhà đầu tư hoạch định được chiến lược đầu tư tối ưu. Bài viết với việc áp dụng mô hình chuyển trạng thái Markov trên thị trường chứng khoán Việt Nam đã giúp các nhà phân tích định lượng có thêm một công cụ phân tích dữ liệu chứng khoán hiệu quả để làm cơ sở cho các quyết định đầu tư.

Việc xác định được trạng thái thị trường hiện tại cũng như dự đoán trạng thái thị trường trong tương lai rất có ý nghĩa với nhà đầu tư. Trạng thái *bull* biểu hiện cho xu hướng đi lên của thị trường, là dấu hiệu kinh tế tăng trưởng tốt. Trạng thái *bear* biểu hiện cho xu thế đi xuống của thị trường là dấu hiệu yếu kém trì trệ. Nhà đầu tư có thể dựa vào trạng thái thị trường hiện tại và tương lai để ra các quyết định đầu tư sinh lợi tối đa hoặc cắt giảm mức lỗ có thể xảy ra. Các nhà hoạch định chính sách nắm bắt xu hướng thị trường để có những hỗ trợ phù hợp này khuyến khích thị trường tăng trưởng tốt hơn hoặc cứu vãn thị trường trì trệ.

5. Những hạn chế của nghiên cứu

Tác giả chỉ mới áp dụng mô hình chuyển trạng thái Markov ở dạng đơn giản nhất là thị trường có hai trạng thái và tỷ suất sinh lợi kỳ vọng là hằng số cũng như giả định phương sai là thuần nhất ở mỗi trạng thái. Tỷ suất sinh lợi kỳ vọng trên từng trạng thái có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác và phương sai có thể không thuần nhất. Do vậy, nghiên cứu có thể nghiên cứu mở rộng theo hướng áp dụng các mô hình MS-AR (Markov switching - Autoregressive) hoặc mô hình MSGARCH (*Markov switching Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*).

Tài liệu tham khảo

Cuestas, J.C. & Tang, B. (2015), 'Exchange Rate Changes and Stock Returns in China: A Markov Switching SVAR Approach, Working Paper', *Sheffield Economic Research Paper Series* (SERPS), 201502 (024).

Goldfeld, S.M. & Quandt, R.E. (1973), 'A Markov model for switching regressions', *Journal of Econometrics*, 1, 3-16.

Guidolin, M. & Timmermann, A. (2006), 'Economic Implications of Bull and Bear Regimes in UK Stock and Bond Returns', *The Economic Journal*, 115, 111 -143.

Hamilton, J.D. (1989), 'A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle', *Econometrica*, 57, 357–384.

Maheu, J.M. & Mccurdy, T.H. (2000), 'Identifying Bull and Bear markets in stock returns', *Journal of Business and Economic Statistics*, 18, 100-112.

Nguyễn Thị Liên Hoa & Lương Thị Thuý Hường (2014), 'Mối liên kết động giữa tỷ giá hối đoái và biến động thị trường chứng khoán các quốc gia mới nổi ASEAN', *Tạp chí Hội nhập và phát triển*, 17(27), 31-35.

Nishiyama, K. (1998), 'Some evidence of regime shifts in international stock markets', *Managerial Finance*, 24(4), 30-55.

Schaller, H. & Norden, S. (1997), 'Regime switching in stock market returns', *Applied Financial Economics*, 7, 177-192.

Turner, M.C., Startz, R. & Nelson, C.F. (1989), 'A Markov model of heteroskedasticity, risk, and learning in the stock market', *Journal of Financial Economics*, 25, 3-22.

Wang, P. & Theobald, M. (2007), 'Regime switching volatility of six East Asian emerging markets', *Research in International Business and Finance*, 22, 267-283.

Wu, Jing-Tung (2016), 'Stock Return and Trading Volume - An Application of the Markov switching Model', *Asian Business Research*, 1(1-2016), doi:10.20849/abr.v1i1.27.