

## CÁC GIÁN ĐOẠN VỀ CẤU TRÚC VÀ CÁC MÔ HÌNH GARCH CỦA BIẾN ĐỘNG TỶ SUẤT SINH LỜI CHỨNG KHOÁN: TRƯỜNG HỢP CỦA VIỆT NAM

BÙI HỮU PHƯỚC<sup>1</sup>, NGÔ VĂN TOÀN<sup>1</sup>, VŨ BÁ THÀNH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Tài chính – Ngân hàng, Trường Đại học Tài chính – Marketing,

<sup>2</sup>Công ty TNHH Food Farm;

ductcdn@yahoo.com, ngovantoan2425@gmail.com, vbthanh1205@gmail.com

**Tóm tắt.** Nghiên cứu này sử dụng tỷ suất lợi nhuận hàng ngày của chỉ số chứng khoán và giá chứng khoán để kiểm tra ảnh hưởng của gián đoạn về cấu trúc. Nhóm tác giả sử dụng các mô hình ARCH và các mô hình GARCH. Sử dụng kiểm định Zivot-Andrews (cho một điểm gián đoạn) và kiểm định đa gián đoạn (Multiple Breakpoint Testing) để xác định đa gián đoạn về cấu trúc trong mô hình GARCH. Kết quả nghiên cứu cho thấy chuỗi tỷ suất lợi nhuận (ACB và VNINDEX) có phân phối lệch, leptokurtic và không có phân phối chuẩn. Gián đoạn trong phương trung bình cho thấy kết quả rất chặt chẽ trong thời gian. Backtesting được thực hiện bằng cách đo số lần mất mát lớn hơn dự báo VaR. Kiểm định ảnh hưởng của gián đoạn về cấu trúc cho thấy rằng việc kết hợp gián đoạn về cấu trúc trong mô hình GJR-GARCH có thể dùng để dự báo VaR.

**Từ khóa.** gián đoạn về cấu trúc, giá trị chịu rủi ro, mô hình GARCH

### STRUCTURAL BREAKS AND GARCH MODELS OF STOCK RETURN VOLATILITY: THE CASE OF VIETNAMESE

**Abstract.** This study uses the daily rate of return of stock indexes to test the effect of fracture structure. We use ARCH models and GARCH models. Use Zivot-Andrews (for a break point) test and Multiple Breakpoint testing to determine the fracture structure in the GARCH model. The results show that profit margins (ACB and VNINDEX) have deviated and leptokurtic distributions and have no standard distribution. The break in the jar has shown very tight results in time. Backtesting is done by measuring the number of times the loss is greater than the VaR prediction. Verification of the impact of structural fracture suggests that combining structural fractures in the GJR-GARCH model can be used to predict VaR.

**Keywords.** Structural Break, Value at Risk, Model GARCH

#### 1. GIỚI THIỆU

Ngày nay, đặc điểm nổi trội nhất trong môi trường kinh tế và tài chính là sự bất ổn, biến động, rủi ro và sự không chắc chắn, nhưng một nguyên tắc kinh tế nổi tiếng được biết đến là: “*Không có rủi ro có nghĩa là không có lợi nhuận*”. Khi chúng ta đối phó với rủi ro, bất ổn và biến động, việc đầu tiên chúng ta cần phải biết đó là sự khác biệt chính yếu giữa ba khái niệm này. Theo cách tiếp cận của Keynes, không có một sự khác biệt đáng kể giữa hai khái niệm đầu tiên (khái niệm của rủi ro và bất ổn), trái lại thì Knight (1933) cho rằng có một sự phân biệt rõ ràng giữa rủi ro và sự không chắc chắn trong tác phẩm nổi tiếng “*Rủi ro, không chắc chắn và lợi nhuận*” của ông. Knight (1993) cho rằng sự khác biệt quan trọng nhất giữa rủi ro và sự không chắc chắn sẽ bao gồm trong khả năng định lượng, vì vậy trong trường hợp rủi ro, chúng tôi có thể thực hiện đo đạc, nhưng trong trường hợp không chắc chắn chúng ta không thể. Có vấn đề gì về độ biến đổi? Trong một số trường hợp, các khái niệm về độ biến đổi được coi là thành phần chính của rủi ro bên cạnh việc không chắc chắn (Cullen và Frey, 1999; Molak, 1997). Những người khác xem xét bản chất của việc này đại diện cho sự không đồng nhất thời gian và không gian của các giá trị (Molak, 1997).

Rủi ro không thể hoàn toàn tránh được đối với những người tham gia thị trường tài chính, nhưng có rất nhiều cách để quản lý và giảm thiểu nó. Bài viết này nhằm mục đích trình bày các loại rủi ro chính mà cụ thể là cho các tài sản tài chính, làm thế nào chúng ảnh hưởng đến thị trường chứng khoán hành vi của người tham gia và cũng là lựa chọn các phương án quản lý rủi ro. Mục tiêu chính của nghiên cứu này bao gồm định lượng rủi ro với các phương pháp VaR cho tỷ suất lợi nhuận chỉ số chứng khoán của thị trường chứng khoán Việt Nam: ACB và VNINDEX, và thử nghiệm ảnh hưởng của gián đoạn về cấu trúc trong phương trình trung bình và phương sai trên các mô hình GARCH để từ đó tiến hành dự báo VaR.

## 2. CÁC NGHIÊN CỨU CÓ LIÊN QUAN

Theo Horcher (2005) việc quản lý rủi ro là một khái niệm rất rộng, trong đó bao gồm nhiều bước. Đầu tiên và bước quan trọng nhất là việc xác định, định lượng các yếu tố rủi ro nội bộ, các yếu tố bên ngoài, và các loại rủi ro cụ thể có thể ảnh hưởng đến lợi nhuận và lợi nhuận kỳ vọng; thứ hai là xếp hạng rủi ro bằng cách ưu tiên các thiệt hại có thể; Bước tiếp theo là xác định một mức độ chấp nhận rủi ro, có thể được tài trợ; và cũng là bước phù hợp nhất là phát triển các chiến lược quản lý rủi ro, trong đó bao gồm các biện pháp giảm thiểu nguy cơ.

Một trong những phương pháp được sử dụng nhất trong đo lường rủi ro thị trường tài chính là giá trị tại rủi ro (Value at Risk - VaR), được phát triển vào những năm 1990 của Morgan. J.P. Trong khoảng thời gian này các phương pháp đã được sử dụng với thành công lớn của các ngân hàng trung ương, và sau đó trở nên phổ biến hơn trong các tổ chức tài chính (Chen, 2007). Hiện nay, phương pháp này cũng được sử dụng ở mức độ công ty trong việc định lượng rủi ro tài chính như rủi ro thị trường, rủi ro tín dụng, rủi ro thanh khoản. Phương pháp VaR thường được sử dụng để ước tính mức độ rủi ro tỷ giá, nhưng cũng thích hợp cho đo lường rủi ro danh mục đầu tư. Dựa trên ước tính xác suất thống kê, bản chất của phương pháp VaR bao gồm trong định lượng tổn thất tiềm năng tối đa, đó là kết quả của các yếu tố thị trường biến thiên. Do đó, VaR xác định mức độ tổn thất dự kiến tối đa, cho khoảng thời gian khác nhau từ 1 ngày đến 100 ngày, ở mức độ tin cậy đặc biệt 95%, 97%, hoặc 99%. Một lợi thế lớn là có thể hoàn thành tốt bằng các phương pháp đo lường rủi ro khác và phương pháp phân tích độ nhạy. Manganelli & Engle (2001) phân loại các mô hình VaR có nguy cơ cao trong ba loại: tham số (RiskMetrics, GARCH), phi tham số (mô phỏng lịch sử, mô hình lai), bán tham số (Extreme Value Theory, CAViaR, Quasi-Maximum Likelihood Garch). Trong thực tế, việc áp dụng VaR khi biết ba phương pháp: đầu tiên dựa trên dữ liệu lịch sử, thứ hai phương pháp của phương sai và hiệp phương sai hoặc dựa phương pháp tham số, và thứ ba dựa trên mô phỏng Monte Carlo (Horcher, 2005). Ưu điểm của phương pháp đầu tiên là cho phép sử dụng nhanh chóng và dễ dàng, nhưng hai phương pháp cuối thì cung cấp chính xác hơn nhiều kết quả và có một phạm vi rộng lớn hơn của các ứng dụng. Việc tính toán VaR dựa trên dữ liệu lịch sử cho rằng dữ liệu và các sự kiện trong quá khứ cũng có đặc điểm của các sự kiện trong tương lai. Việc lập dự toán VaR dựa trên mô phỏng Monte Carlo là phương pháp linh hoạt nhất, mà về cơ bản bao gồm trong bộ tạo số ngẫu nhiên, mà thường được sử dụng trong mô hình tài chính. Sự thành công của phương pháp này được xác định bởi sự thành công của phương pháp định giá được sử dụng, và còn phụ thuộc vào các thông số được sử dụng trong mô phỏng (Ray, 2010). Nhược điểm chính của phương pháp đo lường rủi ro VaR là nó không thể được áp dụng ở vô cùng, tình thế sốc, chẳng hạn như các cuộc khủng hoảng tài chính. Sự biến động đột ngột và quan trọng của các yếu tố nguy cơ làm biến dạng rất nhiều phương pháp hiệu quả VaR. Để loại bỏ vấn đề này, (P Artzner, 1997; Philippe Artzner, Delbaen, Eber và Heath, 1999) đã phát triển khái niệm ES (expected shortfall), mà đặc trưng sự mất mát dự kiến có điều kiện vượt quá giá trị của sự mất mát nhận được bằng cách sử dụng các phương pháp VaR (Yamai và Yoshida, 2002). Phương pháp ES có liên quan chặt chẽ với VaR, bởi vì chúng ta có thể có được giá trị thiếu hụt mong đợi từ giá trị VaR bằng cách gắn các mức để xác định mất mát kỳ vọng. Ưu điểm lớn nhất của phương pháp ES là đưa vào tài khoản xác suất tình huống khắc nghiệt nhất (Kerkhof, 2003). Philippe Artzner và cộng sự (1999) xem xét phương pháp mức thiếu hụt dự kiến (ES) là một phương pháp đo lường rủi ro chặt chẽ hơn so với giá trị tại rủi ro (VaR). Trong nghiên cứu của Cuoco, Issaenko và He (2001) kết luận rằng sử dụng nhiều phương pháp VaR và ES cho kết quả như nhau.

Nghiên cứu của (Smith, 2003) cho thấy những chuỗi thời gian tồn tại gián đoạn về cấu trúc. Tác giả phân tích mẫu tương đối ngắn thời kỳ năm 1989 và tìm thấy bằng chứng gián đoạn về cấu trúc. Các chỉ số chứng khoán, tỷ giá hối đoái của Canada và Pound và một số cổ phiếu cho thấy bằng chứng của gián đoạn

cấu trúc. Trong mẫu đầy đủ của tác giả mỗi mô hình GARCH bị bác bỏ. Điểm này xứng đáng được lặp đi lặp lại. Mỗi mô hình GARCH được từ chối đưa ra gián đoạn về cấu trúc. Điều này đúng với những chuỗi hàng loạt mà vượt qua các chẩn đoán cho tự tương quan và các hiệu ứng ARCH bị bỏ qua.

(Ghysels, 1998) chứng minh rằng một số mô hình định giá tài sản có điều kiện khác nhau đã và vẫn được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu thực nghiệm gián đoạn về cấu trúc. Những mô hình này bao gồm các phương pháp beta, mà không yêu cầu xác định các động thái rõ ràng của beta tài sản hoặc hiệp phương sai của tỷ suất lợi nhuận tài sản; và các mô hình beta rõ ràng khi mà tài sản được mô hình hóa như các hàm tuyến tính của các biến điều kiện. Những mô hình này đã nhận được ứng dụng rộng rãi trong các nghiên cứu trước khi Ghysels (1998) đã chứng minh sự tồn tại của gián đoạn cấu trúc trong chuỗi dữ liệu thời gian.

### 3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ DỮ LIỆU NGHIÊN CỨU

#### Dự báo Value-at-Risk (VaR)

VaR được định nghĩa bởi (McNeil, Frey và Embrechts, 2015) như là "...một mức độ tin cậy  $\alpha \in (0,1)$  VaR của một danh mục ở mức độ tin cậy  $\alpha$  được cho bởi các con số nhỏ nhất  $l$  như là xác suất lỗi  $L$  vượt quá  $l$  là không lớn hơn  $1 - \alpha$ ". Về mặt toán học, chúng ta có thể viết VaR như xác suất:

$$P_{VaR} = P(l \leq VaR) = \int_{-\infty}^{VaR} P_t * dl$$

#### Mô hình ARCH và GARCH

Engle (1982) đã đề xuất các mô hình Autoregressive Conditional Heteroskedasticity mà xem phương sai là bị lệ thuộc của các sai số, mô hình ARCH đã được mở rộng thành GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) bởi Bollerslev (1986) trong đó có các phương trình sau đây:

$$\begin{aligned} y_t &= \beta_0 + e_t \\ e_t | I_{t-1} &: N(0, h_t) \\ h_t &= \alpha_0 + \alpha_1 * e_{t-1}^2 + \beta_1 * h_{t-1}, \alpha_0 > 0, 0 \leq \alpha_1 \leq 1 \end{aligned}$$

Bởi vì mô hình GARCH đối phó với những cú sốc đối xứng, trong khi trên thị trường tài chính tin tức xấu sẽ tạo ra nhiều biến động hơn so với những tin tức tốt. Glosten, Jagannathan và Runkle (1993) đề xuất Threshold GARCH phản ứng khác nhau ảnh hưởng bởi tin xấu/tốt về giá tài sản. Đây là một mô hình không đối xứng, trong đó sự biến động có điều kiện là:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 * e_{t-1}^2 + \gamma d_{t-1} e_{t-1}^2 + \beta_1 * h_{t-1}$$

Trong đó:  $d_t = 1$  nếu  $e_t < 0$  hoặc  $d_t = 0$  nếu  $e_t > 0$

Mô hình hồi quy tuyến tính chuẩn được giả định rằng các tham số của mô hình không thay đổi qua các quan sát. Cấu trúc thay đổi, sự thay đổi của các thông số tại ngay trong thời kỳ mẫu, đóng một vai trò thực nghiệm có liên quan trong việc áp dụng phân tích chuỗi thời gian. Theo đó, đã có khối lượng các công trình nghiên cứu phát triển thử nghiệm và các phương pháp luận cho các mô hình hồi quy cho phép thay đổi. Cơ chế breakpoint (cơ chế điểm gián đoạn) có thể được sử dụng, hoặc họ có thể được ước tính bằng cách sử dụng các kỹ thuật liên quan (Bai và Perron, 2003; Garcia và Perron, 1996). Chúng ta có thể ước lượng bằng kỹ thuật breakpoint thuần khiết với tất cả các biến hồi quy có hệ số cụ thể, hoặc thông số kỹ thuật rõ ràng, trong đó chỉ có một số hệ số khác nhau với cơ chế. Lưu ý rằng hồi quy breakpoint (điểm gián đoạn) có liên quan chặt chẽ với thử nghiệm multiple breakpoint (đã điểm gián đoạn).

Chúng tôi áp dụng các thử nghiệm đơn vị gốc sau đây: Augmented Dickey-Fuller test (ADF) và Phillips-Perron (PP) và Zivot and Andrews (1992) mở rộng các thử nghiệm Dickey-Fuller bằng cách cho phép cho một gián đoạn hệ số chặn, xu hướng và cả hai. Gián đoạn cấu trúc được giới thiệu trong các phương trình mô hình GARCH sử dụng một biến giả, cũng để loại bỏ tự tương quan trễ của biến phụ thuộc sẽ được giới thiệu trong phương trình trung bình, mô hình sẽ như sau:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_n y_{t-n} + d_{m1} D_{m1} + \dots + d_{mi} D_{mi}$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 * e_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} + d_{h1} D_{h1} + \dots + d_{hi} D_{hi}$$

Với  $D_{m1}, \dots, D_{hi}$  là biến giả khi đó sẽ có giá trị bằng 0 trước điểm gián đoạn và 1 sau điểm gián đoạn cho tới khi kết thúc thời kỳ.

Cho rằng tất cả các tham số trong một mô hình GARCH được bình phương, sẽ luôn có một phản ứng đối xứng với các cú sốc tích cực và tiêu cực. Tuy nhiên do tính chất bất cân xứng của hầu hết các công ty, một cú sốc tiêu cực gây nên nhiều tai hại hơn là một cú sốc tích cực và do đó tạo ra biến động lớn hơn. Đã có hai cách tiếp cận cho điều này, mô hình GARCH hàm số mũ và các mô hình (Glosten et al., 1993).

Mô hình Backtesting VaR thực hiện đo lường số lần lỗi lớn hơn VaR dự báo, số lần vi phạm của VaR có thể được định nghĩa như là:

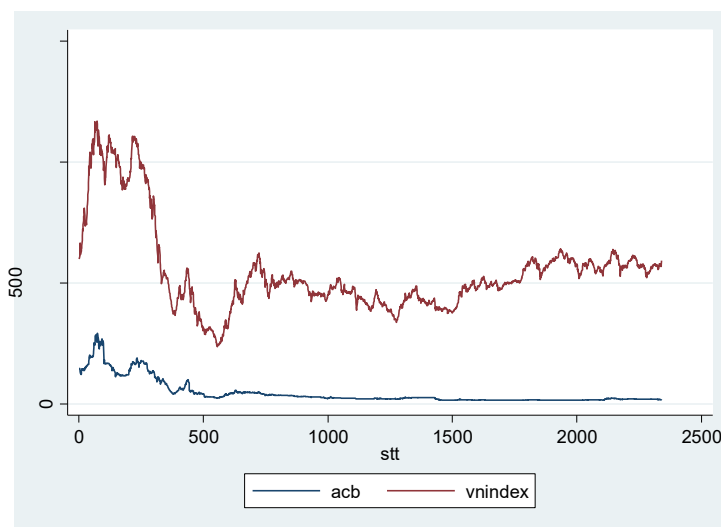
$$I_{t+1} \begin{cases} 1 & \text{loss} > VaR \\ 0 & \text{loss} \leq VaR \end{cases}$$

Đối với một mô hình rủi ro cần cải thiện là cần thiết để dự đoán khả năng vi phạm VaR, lưu ý với p. Xác suất vi phạm VaR phụ thuộc vào tỷ lệ che phủ của VaR, với chuỗi sóc (hit sequence) từ mô hình rủi ro được quy định một cách chính xác giống như một chuỗi cách tung ngẫu nhiên của đồng xu (Christoffersen, 2012). Bước đầu tiên để thử nghiệm độ phủ không điều kiện bao gồm trong việc so sánh các phân vi phạm VaR cho một mô hình rủi ro đặc biệt. Sự độc lập thử nghiệm là công cụ rất quan trọng trong back-testing, bởi vì nó không phải là như nhau mà vi phạm VaR được phân biệt trong thời gian bằng cách kiểm tra thử nghiệm độc lập.

### Dữ liệu nghiên cứu

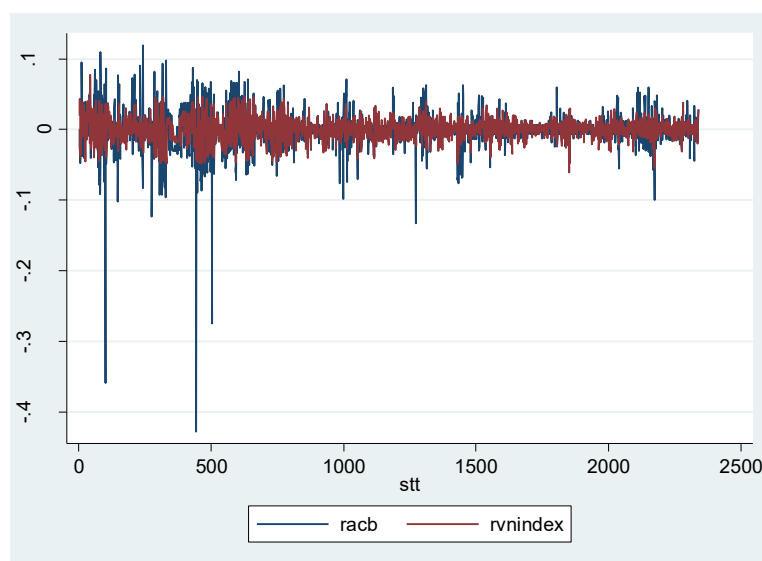
Nghiên cứu sử dụng 2 chỉ số, một chỉ số giá đóng cửa hàng ngày của ngân hàng Á Châu (ACB) và chỉ số đại diện cho thị trường chứng khoán Việt Nam đó là VNINDEX trong khoảng thời gian từ 22/11/2006 đến 22/04/2016 (2340 quan sát), phần mềm sử dụng phân tích là STATA 12.0 và EViews 8, chuỗi phân tích là chuỗi tỷ suất sinh lời theo ngày của các chỉ số giá tính theo công thức sau:

$$r_i = \ln\left(\frac{price_{i,t}}{price_{i,t-1}}\right), \text{ trong đó } i = ACB, VNINDEX$$



Hình 1. Giá đóng cửa theo ngày của VNINDEX, ACB (24/11/2006 – 22/04/2016)

Nguồn: Tổng hợp số liệu giá của ACB và VNINDEX



Hình 2. Tỷ suất lợi nhuận của VNINDEX, ACB (24/11/2006 – 22/04/2016)

Nguồn: Tổng hợp số tỷ suất lợi nhuận theo ngày của ACB và VNINDEX

Bảng 1. Thống kê mô tả

Biến	R_ACB	R_VNINDEX
Mean	-0.000893	-4.09E-06
Median	0.000000	0.000318
Maximum	0.119107	0.077407
Minimum	-0.427444	-0.060546
Std. Dev.	0.026435	0.015719
Skewness	-3.285427	-0.111543
Kurtosis	52.54196	4.111904
JB	243410.2 0.000000	125.3410 0.000000
LB test $Q(40)$	556.23 (0.000)	402.46 (0.000)
LB test $Q^2(40)$	1028.4 (0.000)	848.48 (0.000)
ADF test	-19.72523 (0.0000)	-24.35781 (0.0000)
Sum	-2.087650	-0.009574
Sum Sq. Dev.	1.633762	0.577704
Observations	2339	2339

Nguồn: Kết quả phân tích từ số liệu.

Kết quả bảng 1 cho thấy chuỗi thời gian (ACB và VNINDEX) có phân phối Skewness là âm. Giá trị của Kurtosis là lớn hơn 3, tức là có thể nói chuỗi dữ liệu không tuân theo quy luật phân phối chuẩn. Kết

qua kiểm tra LB test cho thấy chuỗi có hiệu ứng ARCH nên có thể áp dụng mô hình GARCH để phân tích. Từ kết quả này, có thể áp dụng mô hình ARCH (1) và các mô hình họ GARCH (family GARCH). Ngoài ra, chuỗi dữ liệu là chuỗi dừng (ADF test), phù hợp với yêu cầu chuỗi thời gian phải đạt tính dừng.

#### 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 2. Các ngày xảy ra điểm gián đoạn

Chuỗi	Zivot-Andrews	Multiple Breakpoint
ACB	25-02-2009*** (-19.031) Critical values: 1%: -5.34 5%: -4.80 10%: -4.58	05-05-2008; 13-04-2010; 27-08-2012
VNINDEX	25-02-2009*** (-20.876) Critical values: 1%: -5.34 5%: -4.80 10%: -4.58	05-05-2008; 19-05-2011; 08-01-2013; 13-06-2014

Nguồn: Kết quả phân tích số liệu

Kết quả bảng 2 cho thấy với kỹ thuật kiểm định Zivot-Andrews (cho 1 điểm gián đoạn của chuỗi) thì kết quả cho 1 điểm gián đoạn trong chuỗi ACB và VNINDEX. Ngoài ra, kết quả kiểm tra Multiple Breakpoint cho kết quả là các chuỗi có nhiều hơn 1 điểm gián đoạn, như vậy về kỹ thuật xử lý điểm gián đoạn nếu có nhiều điểm gián đoạn sẽ khác hơn một điểm gián đoạn.

#### Mô hình GJR GARCH (1,1)

Bảng 3. Kết quả chạy GJR cho chuỗi RACB

Tham số	RACB	
	GJR (1,1)	GJR (1,1)
d0	0.00153262	
_cons	-0.00180481	-0.00032739
HET		
d1	0.01717494	
d2	-1.9446458	-1.8598516
d3	0.12518808	
_cons	-9.58052	-9.5977142
ARCH		
arch		
L1.	0.49574927	0.49511094
tarch		
L1.	0.02763303	0.02742659
garch		
L1.	0.65822927	0.65910539
_cons		
lnlfrm2		
_cons	-0.02881257	-0.01639543
Obs	2339	2339
ll(model)	6346.591	6345.209
AIC	-12673.18	-12676.42
BIC	-12615.61	-12636.12

Nguồn: Kết quả phân tích từ số liệu.

Kết quả bảng 3 cho biết đối với điểm gián đoạn ở phương trình trung bình không có ý nghĩa thống kê. Kết quả kiểm tra ý nghĩa các điểm gián đoạn ở phương trình phương sai cho thấy chuỗi RACB có ý nghĩa ở biến giả d2, tức là chuỗi có ý nghĩa ở điểm gián đoạn d2 (ngày 13/04/2010). Ngoài ra, tiêu chí AIC và BIC hay LL cũng được sử dụng để chọn mô hình áp dụng cho việc dự báo.

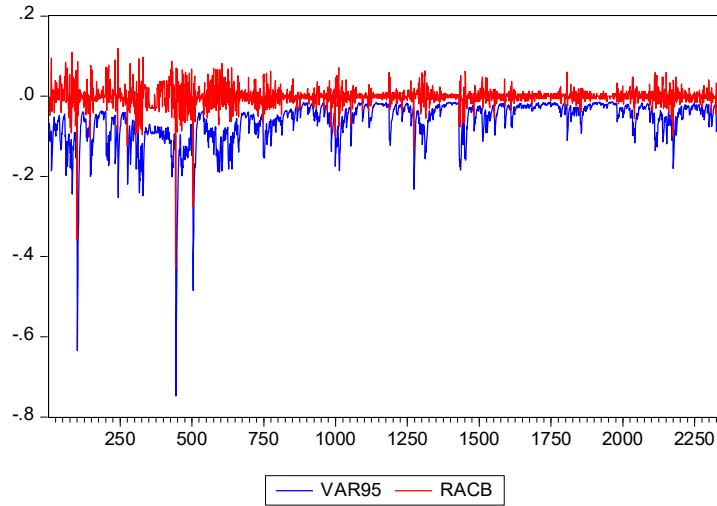
Bảng 4. Kết quả chạy GJR cho chuỗi RVNINDEX

Tham số	RVNINDEX	
	GJR (1,1)	GJR (1,1)
<b>d0</b>	0.00264357	0.00260304
_cons	-0.00217832	-0.0021422
HET		
d1	-0.19607475	
d2	-0.12830164	
<b>d3</b>	-0.65709961	-0.67929776
d4	0.13110736	
_cons	-10.918745	-11.164098
ARCH		
arch		
L1.	0.21271186	0.21571019
tarch		
L1.	-0.06100454	-0.06232585
garch		
L1.	0.76886413	0.76955486
lnshape		
_cons	0.58217985	0.58374429
Obs	2339	2339
ll(model)	6749.293	6748.623
AIC	-13476.59	-13481.25
BIC	-13413.25	-13435.19

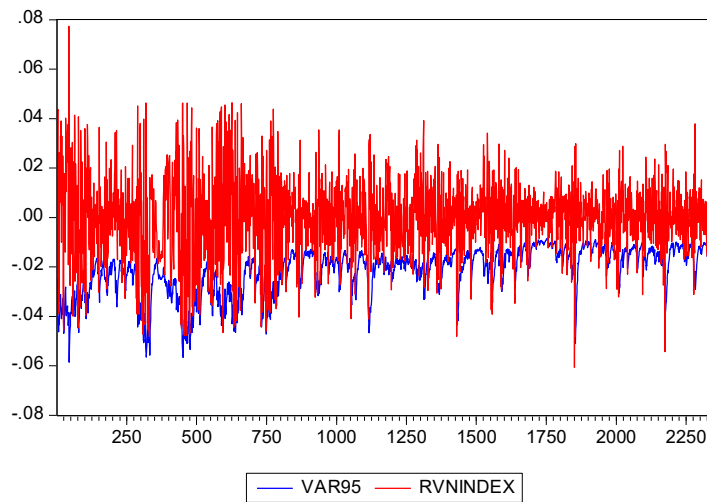
Nguồn: Kết quả phân tích từ số liệu.

Kết quả bảng 4 cho thấy đối với chuỗi RVNINDEX khác nhiều so với chuỗi RACB, đó là điểm gián đoạn ở phương trình trung bình có ý nghĩa thống kê, tức là biến giả d0 có ý nghĩa thống kê (tức ngày 25/02/2009). Kết quả kiểm định điểm gián đoạn có phương trình phương sai cho kết quả ở biến giả d3 (ngày 08/01/2013). Ngoài ra, áp dụng tiêu chí thông tin AIC và BIC hay LL cũng áp dụng để chọn mô hình phù hợp cho dự báo VaR ở phần tiếp theo.

**Dự báo VaR (95%)**



Hình 3. Dự báo VaR 95% cho chuỗi RACB



Hình 4. Dự báo VaR 95% cho chuỗi RVNINDEX

Hình 3 và hình 4 cho thấy kết quả dự báo VaR cho các chuỗi tỷ suất lợi nhuận theo ngày, cho thấy VaR bám sát vào các chuỗi tỷ suất lợi nhuận theo ngày. Như vậy, kết quả từ GJR phần nào đạt mục tiêu dự báo.

**Backtesting VaR**

Chuỗi	VaR 95%	VaR 99%
RACB	50 lần vi phạm trong 2340 quan sát. Tức là 2,14%.	48 lần vi phạm trong 2340 quan sát. Tức là 2,08%.
RVNINDEX	322 lần vi phạm trong 2340 quan sát. Tức là 13,76%.	311 lần vi phạm trong 2340 quan sát. Tức là 13,29%.

*Nguồn : Kết quả phân tích từ số liệu.*



## 5. KẾT LUẬN

Chuỗi tỷ suất lợi nhuận hàng ngày ACB và VNINDEX không theo một phân phối bình thường, trong cả hai trường hợp chúng ta có thể nhìn thấy có phân phối skewness và leptokurtic. Kiểm định LB cho biết là hiệu ứng ARCH có mặt trong trường hợp của ACB và VNINDEX cho phép chúng ta áp dụng mô hình GARCH. Sau khi áp dụng việc phân tích các điểm gián đoạn, cho thấy rằng gián đoạn về cấu trúc có mặt trong cả hai trường hợp. Đối với chỉ số ACB chúng ta quan sát 1 điểm gián đoạn về cấu trúc trong phương trình phương sai, trong khi trong trường hợp của VNINDEX có 2 điểm gián đoạn trong phương trình trung bình và phương trình phương sai. Phương pháp Zivot-Andrews và phương pháp Multiple Breakpoint testing cho thấy điểm gián đoạn phương trình trung bình cho hay chỉ số, khi có một cú sốc nào đó ảnh hưởng lên thị trường hay một tài sản riêng lẻ nào đó. Kiểm định ảnh hưởng của gián đoạn về cấu trúc cho thấy rằng việc kết hợp gián đoạn về cấu trúc trong mô hình GJR-GARCH có thể dùng để dự báo VaR.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Artzner, P. (1997). Applebaum, D.(2004). Lévy Processes and Stochastic Calculus (Cambridge University Press). Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M. and Heath, D.(1997). Thinking coherently, *Risk* 10, pp. 68–71. *Risk*, 10, 68-71.
- [2] Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J. M., & Heath, D. (1999). Coherent measures of risk. *Mathematical finance*, 9(3), 203-228.
- [3] Bai, J., & Perron, P. (2003). Computation and analysis of multiple structural change models. *Journal of applied econometrics*, 18(1), 1-22.
- [4] Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of econometrics*, 31(3), 307-327.
- [5] Chen, F. M. S. Y. (2007). *Adaptive risk management*. Citeseer.
- [6] Christoffersen, P. F. (2012). *Elements of financial risk management*: Academic Press.
- [7] Cullen, A. C., & Frey, H. C. (1999). *Probabilistic techniques in exposure assessment: a handbook for dealing with variability and uncertainty in models and inputs*: Springer Science & Business Media.
- [8] Cuoco, D., Issaenko, S., & He, H. (2001). *Optimal dynamic trading strategies with risk limits*. Paper presented at the SSRN Electronic Paper Collection.
- [9] Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 987-1007.
- [10] Garcia, R., & Perron, P. (1996). An analysis of the real interest rate under regime shifts. *The Review of Economics and Statistics*, 111-125.
- [11] Ghysels, E. (1998). On Stable Factor Structures in the Pricing of Risk: Do Time-Varying Betas Help or Hurt? *The journal of finance*, 53(2), 549-573.
- [12] Glosten, L. R., Jagannathan, R., & Runkle, D. E. (1993). On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks. *The journal of finance*, 48(5), 1779-1801.
- [13] Horcher, K. A. (2005). Interest Rate Risk. *Essentials of Financial Risk Management*, 47-72.
- [14] Kerkhof, F. L. J. (2003). *Model risk analysis for risk management and option pricing*: CentER, Tilburg University.
- [15] Killick, R., Fearnhead, P., & Eckley, I. (2012). Optimal detection of changepoints with a linear computational cost. *Journal of the American Statistical Association*, 107(500), 1590-1598.

- [16] Knight, F. H. (1933). *Risk, uncertainty and profit: with an additional introductory essay hitherto unpublished*: London school of economics and political science.
- [17] Manganelli, S., & Engle, R. F. (2001). *Value at risk models in finance* (Vol. 36): European Central Bank Frankfurt am Main.
- [18] McNeil, A. J., Frey, R., & Embrechts, P. (2015). *Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools*: Princeton university press.
- [19] Molak, V. (1997). *Fundamentals of risk analysis and risk management*.
- [20] Ray, C. (2010). *Extreme risk management: revolutionary approaches to evaluating and measuring risk*: McGraw Hill Professional.
- [21] Smith, D. R. (2003). *Structural Breaks in GARCH Models*: July.
- [22] Yamai, Y., & Yoshiba, T. (2002). *Comparative analyses of expected shortfall and value-at-risk under market stress I*. Paper presented at the This volume contains papers presented and papers based on presentations at the Third Joint Central Bank Research Conference on Risk Measurement and Systemic Risk held at the BIS in March 2002. The views expressed in this volume are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the BIS or the central banks represented at the conference. Authors retain the copyright for their individual papers.
- [23] Zivot, E., & Andrews, D. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(0), 3.

Ngày nhận bài: 30/05/2017

Ngày chấp nhận đăng: 09/11/2017