

Chất lượng dự báo rủi ro thị trường của các mô hình giá trị chịu rủi ro - nghiên cứu thực nghiệm trên danh mục chỉ số VN-Index

HOÀNG DƯƠNG VIỆT ANH
ĐẶNG HỮU MÃN

Ở Việt Nam, thị trường chứng khoán đã và đang trong giai đoạn điều chỉnh mạnh, giá của các cổ phiếu cũng như chỉ số VN-Index giao động khá thất thường. Xu hướng vận động này khiến hoạt động đầu tư tài chính ở Việt Nam chứa đựng rất nhiều rủi ro. Vì vậy, quản trị rủi ro dựa trên những mô hình giá trị chịu rủi ro (VaR: Value at Risk) đã nhanh chóng trở thành một chủ đề học thuật nhận được sự quan tâm đặc biệt. Thông qua việc ứng dụng các phương pháp luận VaR trên danh mục chỉ số VN-Index, thấy rằng các mô hình phi tham số hầu như không hoạt động trong suốt 3 giai đoạn nghiên cứu, trong khi đó các mô hình tham số, đặc biệt là mô hình kinh tế lượng dạng GARCH cung cấp sự dự báo khá chính xác rủi ro mất vốn của danh mục đầu tư. Chính vì vậy nhà đầu tư có thể vận dụng cách tiếp cận tham số sử dụng mô hình GARCH để xác định thước đo VaR đối với các cổ phiếu trong danh mục đầu tư theo thời gian, làm cơ sở cho các quyết định phân bổ vốn hay rút vốn ra khỏi nhóm cổ phiếu đầu tư.

1. Đặt vấn đề

Sự gia tăng dao động trên thị trường vốn đã thúc đẩy các nhà nghiên cứu và giới thực tế khảo sát, đề xuất và phát triển những mô hình quản trị rủi ro thích hợp. Quản trị rủi ro thị trường vốn trên cơ sở những mô hình giá trị chịu rủi ro (VaR) đã trở thành một chủ đề học thuật nhận được sự quan tâm đặc biệt trong hơn một thập niên qua. Tuy nhiên, sự thảo luận chủ đề này vẫn đang trong tranh cãi và chưa có một mô hình VaR nào được phát triển có khả năng cung cấp những con số dự báo rủi ro mất vốn chính xác so sánh với sự biến thiên của giá trị danh mục thị trường. Nguyên nhân chính là do VaR dường như chỉ hoạt động tốt trong điều kiện thị trường ổn định. Dưới những điều kiện khá lý tưởng này, những mô hình VaR cung cấp kết quả dự báo rủi ro của danh mục thị trường tương đối chính xác. Tuy vậy, trong những giai đoạn thị trường dao động mạnh, một số nghiên cứu trước đây đã nhận thấy rằng những mô hình VaR không hoàn toàn hoạt động tốt, thậm chí sự chênh lệch so với thực tế là rất lớn.

Thông qua việc nghiên cứu danh mục chỉ số VN-Index trên thị trường chứng khoán Việt Nam, mục tiêu chính của bài viết này là tiếp tục tìm thêm bằng chứng để làm sáng tỏ nghi vấn có hay không những mô hình VaR được lựa chọn hoạt động hiệu quả trong những giai đoạn thị trường giao động mạnh, đặc biệt là dưới tác động của cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu 2007-2009. Để đạt được mục tiêu này, bài viết bắt đầu từ việc thảo luận ngắn gọn VaR, sau đó ứng dụng các mô hình VaR phổ biến, bao gồm: mô phỏng lịch sử, RiskMetrics và GARCH (1,1) và cuối cùng, sẽ tập trung kiểm tra chất lượng dự báo của những mô hình VaR- thông qua việc ứng dụng kỹ thuật kiểm định mức độ phù hợp của các mô hình xác định VaR: kiểm định bằng thống kê của Kupiec và kiểm định của Christoffersen.

2. Phương pháp luận Value-at-Risk

VaR được định nghĩa như là sự thua lỗ tối đa dự báo trước từ việc nắm giữ một chứng

Hoàng Dương Việt Anh, ThS.; Đặng Hữu Mẫn, ThS.,
Trường đại học Kinh tế, Đại học Đà Nẵng.

khoản hay một danh mục chứng khoán trong một khoảng thời gian nhất định và tại một mức tin cậy xác định trước (Crouhy và cộng sự, 2001). Nói cách khác, VaR trả lời câu hỏi giá trị tối đa mà một danh mục đầu tư có thể mất đi dưới điều kiện thị trường bình thường trong một quãng thời gian và tại một độ tin cậy nhất định (J.P. Morgan, RiskMetrics-technical Document, 1996).

$$\Pr[\Delta P_{\Delta} \leq -VaR] = 1 - \alpha \quad (1)$$

Trong đó, $\Pr$ là xác suất và ΔP_{Δ} là sự thay đổi trong giá trị thị trường của danh mục đầu tư P trong một khoảng thời gian Δt với độ tin cậy $(1-\alpha)$. Chẳng hạn, nếu một danh mục đầu tư có VaR hàng ngày là 10 triệu đồng tại 99% độ tin cậy, nghĩa là trong điều kiện thị trường bình thường trung bình chỉ có 1% sự thua lỗ hàng ngày thực tế của danh mục sẽ vượt quá 10 triệu đồng.

Mặc dù VaR là một khái niệm khá trực quan, việc đo lường nó lại là một thách thức trong lĩnh vực thống kê và toán học. Phần này thảo luận 2 phương pháp luận đang được sử dụng phổ biến trong việc tính toán VaR.

2.1. Cách tiếp cận phi tham số (Non-Parametric Approaches)

Giả định quan trọng nhất của cách tiếp cận này là phân phối của lợi tức trong quá khứ sẽ lặp lại trong tương lai. Mô hình Mô phỏng lịch sử (*Historical Simulation*) là phương pháp phổ biến nhất của cách tiếp cận này. Theo mô hình này, lợi tức được sắp xếp theo thứ tự tăng dần và VaR là giá trị mà tại đó tỷ suất lợi tức nằm ở 1% hoặc 5% thấp nhất (tương ứng với 99% VaR hoặc 95% VaR).

2.2. Cách tiếp cận tham số (Parametric Approaches)

* Mô hình RiskMetrics

Công thức (2) dưới đây chỉ ra cách tính phương sai theo đề xuất của hệ thống RiskMetrics.

$$\sigma_t^2 = (1 - \lambda)r_{t-1}^2 + \lambda\sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

Trong đó, λ là hệ số quy ước, nhận giá trị 0,94 cho dự báo dao động hàng ngày và 0,97 cho dự báo dao động hàng tháng. r_{t-1}^2 và σ_{t-1}^2

lần lượt là lợi tức bình phương (theo logarit) và phương sai của lợi tức ngày hoặc tháng liền trước.

* Mô hình GARCH

Nhiều nghiên cứu trước đây đã khảo sát hoạt động của những mô hình GARCH trong việc giải thích đặc điểm dao động của thị trường tài chính. Các nghiên cứu này chỉ ra rằng, những mô hình GARCH có thể nhận diện và định lượng được những dao động với đuôi phân phối dài và dày (fat tail), cũng như đặc tính giao động theo lớp (volatility clustering) thường xuất hiện trong chuỗi dữ liệu tài chính.

Mô hình GARCH (p,q) có dạng:

$$\begin{cases} R_t = \mu + \varepsilon_t \sigma_t \\ \sigma_t^2 = \omega_t + \sum_{i=1}^q \alpha_i R_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \end{cases} \quad (3)$$

Trong đó:

p là thứ tự của quá trình GARCH và q là thứ tự của quá trình ARCH (p,q: số lượng độ trễ). Sai số ε_t được giả định tuân theo một quy luật phân phối cụ thể với giá trị trung bình bằng 0 và phương sai có điều kiện σ_t^2 . R_t và μ phản ánh lợi tức và giá trị trung bình. μ dương và khá nhỏ. ω , β , α là những tham số của mô hình và cũng là tỷ trọng của những số hạng có độ trễ (lagged terms) thường được giả định là không âm¹

Vấn đề quan trọng đối với những mô hình GARCH là ước tính những tham số này sử dụng phương pháp ước lượng thích hợp cực đại (Maximum Likelihood Estimation, MLE). Trong số các mô hình con của mô hình GARCH(p,q) tổng quát, nhiều công trình nghiên cứu nhận thấy, mô hình GARCH(1,1) là hiệu quả hơn cả, bởi vì nó đưa ra những giá

1. Theo Floros (2008), giá trị của ω sẽ khá nhỏ và $\alpha + \beta$ được dự báo sẽ nhỏ hơn 1 và khá tương đồng nhau, trong đó $\beta > \alpha$. Tác giả giải thích rằng những tin tức về giao động từ khoảng thời gian liền trước có thể được đo lường dựa trên số hạng ARCH. Đồng thời, ước lượng α chỉ rõ sự bền vững của giao động khi gặp những cú sốc kinh tế hoặc ngược lại là sự tác động của những sự kiện lên giao động.

trị dự báo chính xác nhất². Chính vì vậy, nhóm nghiên cứu sẽ sử dụng mô hình GARCH (1,1) trong khảo sát của mình.

Phương sai có điều kiện trong mô hình GARCH(1,1) là:

$$\begin{cases} R_t = \mu + \varepsilon_t \sigma_t \\ \sigma_t^2 = \omega + \alpha R_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \end{cases} \quad (4)$$

Trong đó, R_{t-1}^2 và σ_{t-1}^2 lần lượt là lợi tức bình phương và phương sai có điều kiện của ngày hôm trước.

2.3. Kiểm định các mô hình VaR

Để kiểm tra chất lượng dự báo của những mô hình VaR, nhà quản trị rủi ro sử dụng hàng loạt các kỹ thuật kiểm định với mục tiêu trả lời cho câu hỏi: mô hình nào cung cấp giá trị dự báo VaR chính xác nhất so với VaR thực tế. Hầu hết những kiểm định này đều là kiểm định hậu mẫu (*Backtesting*). Cụ thể, kiểm định hậu mẫu *trước hết* kiểm tra tỷ lệ thất bại của những ước lượng do mô hình dự báo đưa ra có nằm trong tỷ lệ thống kê cho phép hay không (*Kiểm định Kupiec*); *thứ hai*, kiểm tra số lượng những ngày mà sự thua lỗ thực tế vượt quá giá trị VaR dự báo (*violation*) có độc lập với nhau hay không (*Kiểm định tính độc lập*). Nhìn chung, về phương diện thống kê học, kỹ thuật kiểm định hậu mẫu có thể được chia làm 2 nhóm kiểm định:

2.3.1. Nhóm kiểm định Kupiec (*Unconditional coverage test*)

Giá trị thống kê cho kiểm định đặc tính độc lập được cho bởi công thức:

$$LR_{ind} = -2 \ln \left[(1 - \pi)^{T_{00} + T_{10}} \pi^{T_{01} + T_{11}} \right] + 2 \ln \left[(1 - \pi_{01})^{T_{00}} \pi_{01}^{T_{01}} (1 - \pi_{11})^{T_{10}} \pi_{11}^{T_{11}} \right] \quad (6)$$

Trong đó: π_{01} là xác suất không có bất kỳ sự thua lỗ vượt quá VaR dự báo vào ngày hôm qua và có 1 sự thua lỗ vượt quá VaR dự báo vào ngày hôm nay. π_{11} là xác suất có 1 sự thua lỗ vượt quá VaR dự báo vào ngày hôm qua và có 1 sự thua lỗ vượt quá VaR dự báo vào ngày hôm nay. T là số quan sát trong mẫu nghiên cứu, tương ứng với nó là xác suất π . Chẳng hạn, T_{00} chỉ ra số lượng những ngày không có sự thua lỗ vượt quá VaR dự báo được theo sau bởi một ngày không có sự thua lỗ vượt quá VaR dự báo.

Kupiec (1995) đã giới thiệu kiểm định hai phía (two-tailed test) với nội dung là xây dựng một khoản tin cậy (*interval*) mà ở đó mô hình sử dụng để dự báo VaR không bị hủy bỏ. Theo đó, kiểm định này liên quan đến việc trả lời câu hỏi có hay không số lượng những ngày mà sự thua lỗ thực tế vượt quá giá trị VaR dự báo nằm trong khoản tin cậy nói trên với giả thuyết đảo là mô hình không bị hủy bỏ. Biểu thức kiểm định này như sau:

$$LR_{uc} = -2 \ln \left[(1-p)^{T_0} p^{T_1} \right] + 2 \ln \left[\left(1 - \frac{T_1}{T} \right)^{T_0} \left(\frac{T_1}{T} \right)^{T_1} \right] \quad (5)$$

Giá trị thống kê LR_{uc} được giả định tuân theo phân phối *Khi bình phương* với 1 mức tự do. Số lượng những ngày mà sự thua lỗ thực tế không vượt quá giá trị VaR dự báo được ký hiệu là T_0 và ngược lại, số lượng những ngày mà sự thua lỗ thực tế vượt quá giá trị VaR dự báo được ký hiệu là T_1 ; p là xác suất dưới giả thuyết đảo mô hình không bị hủy bỏ.

2.3.2. Nhóm kiểm định có điều kiện (*Conditional coverage test*)

Kỹ thuật kiểm định này được đề xuất bởi Christoffersen [6]. Kiểm định này mở rộng kiểm định Kupiec bằng cách thêm vào kiểm định tính độc lập (*independence*) của những thua lỗ vượt quá VaR dự báo. Nói cách khác, kiểm định này kiểm tra đồng thời số lượng và tính độc lập của những ngày mà sự thua lỗ thực tế vượt quá giá trị VaR dự báo.

Như vậy, kiểm định có điều kiện bao gồm kiểm định Kupiec và kiểm định tính độc lập:

$$LR_{cc} = LR_{uc} + LR_{ind} \quad (7)$$

Giá trị thống kê LR_{cc} được giả định tuân theo phân phối *Khi bình phương* với 2 mức tự do. Khi giá trị ở phương trình (7) vượt quá giá

trị tới hạn (*critical value*) thì mô hình VaR bị hủy bỏ.

3. Phân tích dữ liệu nghiên cứu

3.1. Dữ liệu

Dữ liệu được phân tích trong bài là chuỗi dữ liệu tài chính phản ánh sự biến động giá hàng ngày của chỉ số VN-Index trên sàn giao dịch HoSE từ khi thành lập ngày 28-7-2000 đến ngày 31-3-2011. Lợi tức hàng ngày (R_t) được tính từ giá đóng cửa hàng ngày trên cơ sở phương pháp Logarit: $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$.

3.2. Phân tích dữ liệu

Bảng 1 dưới đây cung cấp những thông số thống kê mô tả cơ bản đối với lợi tức hàng ngày của chỉ số VN-Index. Chuỗi dữ liệu hàng ngày của VN-Index tồn tại một số đặc tính như sau: *Thứ nhất*, đuôi của phân phối lợi tức thực tế dài và dày (*fat tail*) hơn so với đuôi của phân phối chuẩn. Điều này ngụ ý rằng những điểm dao động bất thường xuất hiện thường xuyên và vượt ra ngoài đường cong phân phối chuẩn (biểu đồ 3). Thật vậy, kết quả của kiểm định Jarque-Bera đã hủy bỏ giả định lợi tức hàng ngày tuân theo quy luật phân phối chuẩn tại 1% mức ý nghĩa. Ngoài ra, dao động của lợi tức chỉ số VN-Index xuất hiện đặc tính

dao động theo lớp (*volatility clustering*) – những khoảng thời gian lợi tức với biên độ giao động lớn có xu hướng phân bố rải rác gần nhau và ngược lại, những khoảng thời gian lợi tức với biên độ giao động nhỏ cũng có xu hướng phân bố rải rác gần nhau (hình 2)³. *Thứ ba*, kết quả kiểm định ADF cho thấy rằng chuỗi dữ liệu tồn tại tính dừng (*stationary*). Đây là điều kiện tiên quyết để phân tích bất kỳ dữ liệu thống kê theo thời gian.

Ngoài ra, theo bảng 1, lợi tức hàng ngày bình phương có thể được xem là phương sai của lợi tức (do lợi tức hàng ngày bình quân gần như bằng 0) [7]. Theo đó, phương sai của lợi tức danh mục chỉ số VN-Index thể hiện mối tương quan dương đối với những phương sai trong quá khứ, đặc biệt đối với những độ trễ ngắn (*short lags*) (hình 1) và sự tự tương quan này có ý nghĩa thống kê rất cao – giá trị thống kê Ljung-Box $Q^2(40)$ là 10.650,941.

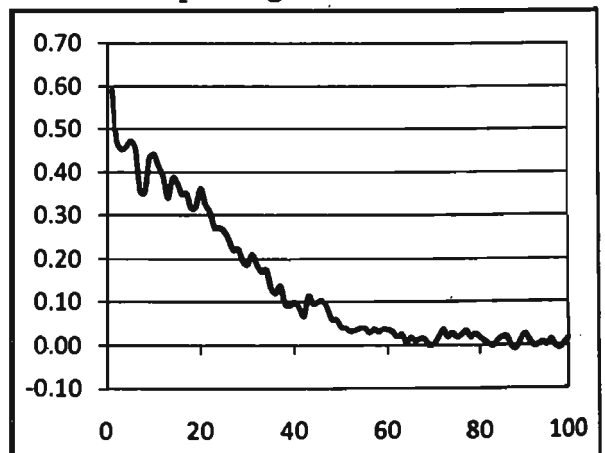
$$\text{Corr}(R_{t+1}^2, R_{t+1-\lambda}^2) > 0, \text{ với } \lambda = 1, 2, 3, \dots, 100$$

Dựa vào những phân tích trên, lợi tức của chỉ số VN-Index tồn tại hiệu ứng ARCH và phương sai phụ thuộc; do vậy, phương sai (và dao động) có thể được ước lượng bằng mô hình GARCH. [2] [6].

BẢNG 1: Thống kê mô tả lợi tức của chỉ số VN-Index

Dại lượng thống kê mô tả	VN-Index
Số quan sát	2493
Tỷ suất lợi tức cao nhất	0,0775
Tỷ suất lợi tức thấp nhất	-0,0766
Tỷ suất lợi tức trung bình	0,0006
Phương sai	0,0003
Độ lệch chuẩn	0,0177
Hệ số bất đối xứng	-0,1934
Hệ số nhọn	5,1689
Kiểm định Jarque-Bera	973,208***
Kiểm định Dickey-Fuller (ADF)	-35,336***
Kiểm định Ljung-Box $Q(40)$	510,235***
Kiểm định Ljung-Box $Q^2(40)$	10.650,941***
Hệ số biến thiên	28,88

HÌNH 1: Tự tương quan của lợi tức bình phương VN-Index



Chú ý: 1. *, **, và *** : mức ý nghĩa lần lượt tại 10%, 5%, và 1%.

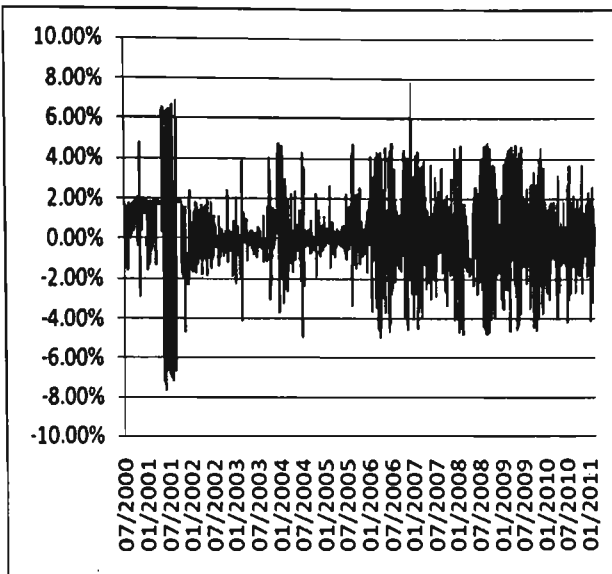
2. Kiểm định Jarque-Bera: kiểm tra đặc tính phân phối chuẩn của lợi tức

3. Kiểm định ADF: kiểm tra tính dừng (*stationary*) của chuỗi dữ liệu

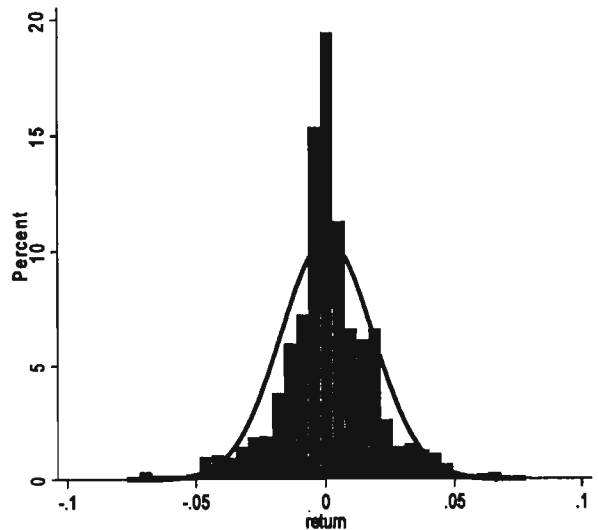
4. Giá trị tới hạn của kiểm định ADF: (1%) -4.334, (5%) -8.627, (10%) -5.674.

3. Kết quả phân tích dữ liệu của nhóm nghiên cứu cũng đồng nhất với kết luận trong các khảo sát ở một vài thị trường đang phát triển khác. Chẳng hạn như các công trình của Errunze và cộng sự, 1994; Choudry, 1996; Song và cộng sự, 1998.

HÌNH 2: Biến động lợi tức của VN-Index giai đoạn 7/2000-3/2011



HÌNH 3: Phân phối xác suất của VN-Index và đường cong phân phối chuẩn



4. Ước lượng giá trị VaR và kiểm định mô hình

4.1. Nguồn dữ liệu thực hiện ước lượng và kiểm định mô hình

Để thực hiện quá trình ước lượng và kiểm định các mô hình VaR, trên cơ sở chuỗi dữ liệu VN-Index hàng ngày từ ngày 28-7-2000 đến ngày 31-3-2011, chúng tôi tiến hành khảo sát ở 3 giai đoạn nghiên cứu khác nhau. Cơ sở để chia thành 3 giai đoạn này là cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu giai đoạn 2007-2009⁴, theo đó:

(i) Giai đoạn khảo sát thứ nhất kéo dài từ ngày 28-7-2000 đến ngày 31-5-2007, gồm 1540 quan sát lợi tức hàng ngày, trong đó sử dụng 1.000 quan sát từ ngày 28-7-2000 đến 29-4-2005 để thực hiện quá trình ước lượng các tham số của mô hình xác định VaR. Đối với 540 quan sát còn lại (từ ngày 04-5-2005 đến 31-5-2007) được dùng để kiểm định mức độ phù hợp của mô hình xác định VaR theo tiêu chuẩn kiểm định của Kupiec và của Christoffersen (*chúng tôi gọi là kiểm định giai đoạn tiền khủng hoảng*).

(ii) Giai đoạn khảo sát thứ hai bắt đầu từ ngày 23-5-2003 đến ngày 30-6-2009, gồm

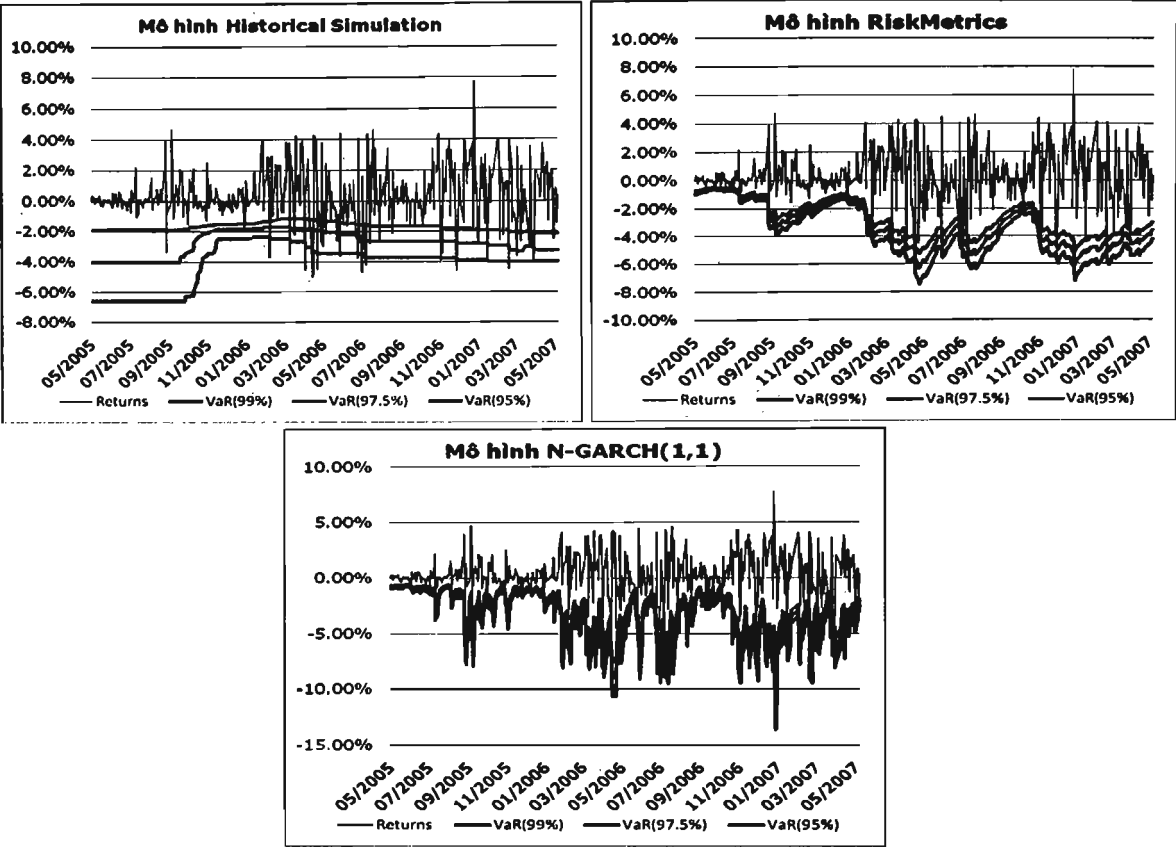
1515 quan sát lợi tức hàng ngày. Tương tự với giai đoạn 1, chúng tôi sử dụng 1.000 quan sát, từ ngày 23-5-2003 đến 31-5-2007 để thực hiện quá trình ước lượng tham số. Đối với 515 quan sát còn lại (từ ngày 01-6-2007 đến 30-6-2009) được dùng để kiểm định mô hình (*chúng tôi gọi là kiểm định giai đoạn khủng hoảng*).

(iii) Giai đoạn khảo sát thứ ba bắt đầu từ ngày 26-5-2005 đến 31-3-2011, gồm 1438 quan sát lợi tức hàng ngày. Trong đó chúng tôi sử dụng 1.000 quan sát, từ ngày 26-5-2005 đến 30-6-2009 để ước lượng tham số. Đối với 438 quan sát còn lại (từ ngày 01-7-2009 đến 31-3-2011) được dùng để kiểm định mô hình (*chúng tôi gọi là kiểm định giai đoạn hậu khủng hoảng*).

4. Cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu giai đoạn 2007-2009 bắt nguồn từ cuộc khủng hoảng tín dụng nhà ở dưới chuẩn ở Hoa Kỳ vào đầu tháng 6-2007. Tiếp sau những rối loạn trên thị trường tài chính Hoa Kỳ, đến lượt các nền kinh tế phát triển khác chịu ảnh hưởng và đỉnh điểm trở thành khủng hoảng tài chính toàn cầu vào những tháng đầu năm 2008. Tuy vậy, cuộc khủng hoảng có dấu hiệu kết thúc và các nền kinh tế đã bắt đầu ghi nhận sự phục hồi vào tháng 6-2009 (theo *the Economist*, và *Financial Times*).

4.2. Kết quả ước lượng VaR và kiểm định mô hình
4.2.1. Giai đoạn tiền khủng hoảng

HÌNH 4: Dự báo VaR tại 99%, 97,5% và 95% độ tin cậy so sánh với sự biến thiên lợi tức của VN-Index trong giai đoạn tiền khủng hoảng



Bảng 2: Kết quả kiểm định mô hình

Mô hình	Kiểm định Kupiec ¹			Kiểm định tính độc lập ²			Kiểm định có điều kiện ³		
	99%	97,50%	95%	99%	97,50%	95%	99%	97,50%	95%
HS	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ
RiskMetrics	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ
N-GARCH	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ

Chú ý: 1. Kiểm định Kupiec kiểm tra tỷ lệ thất bại của những ước lượng do mô hình dự báo có nằm trong tỷ lệ thống kê cho phép hay không. Kiểm định này theo sau phân phối Khi bình phương χ^2 với 1 mức tự do tại giả định 10% mức ý nghĩa.

2. Kiểm định tính độc lập kiểm tra số lượng những ngày mà sự thua lỗ thực tế vượt quá giá trị VaR dự báo có độc lập với nhau hay không. Kiểm định này theo sau phân phối Khi bình phương χ^2 với 1 mức tự do tại giả định 10% mức ý nghĩa.

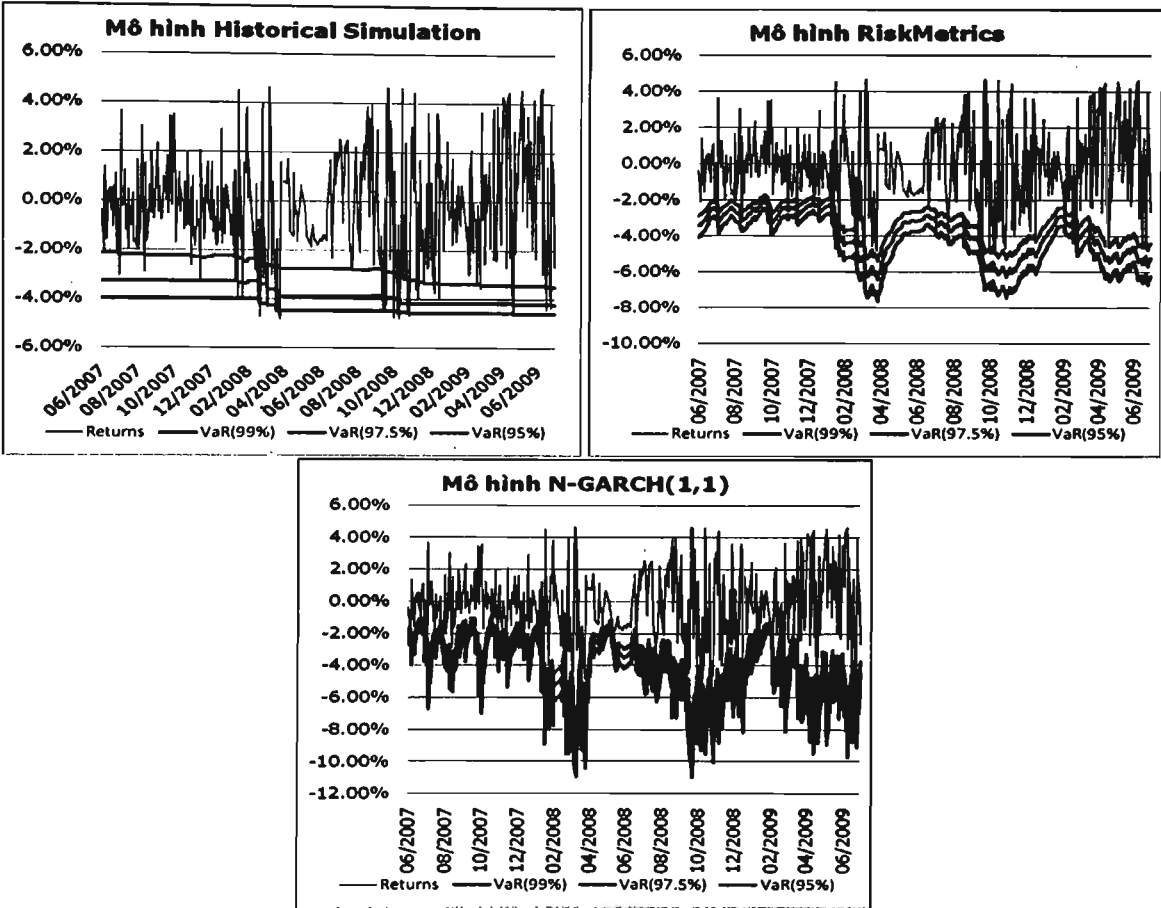
3. Kiểm định có điều kiện là sự tổng hợp của 2 kiểm định ở trên, theo sau phân phối Khi bình phương χ^2 với 2 mức tự do tại giả định 10% mức ý nghĩa. Theo Christoffersen (2004), đây là mức ý nghĩa cao nhất nên được sử dụng trong Backtesting đối với các định chế tài chính.

Nhận xét: mô hình Mô phỏng lịch sử (thuộc cách tiếp cận phi tham số) đã không hoạt động trong suốt giai đoạn tiền khủng hoảng tại cả 3 mức ý nghĩa được sắp xếp từ mức an toàn cao nhất theo khuyến cáo của Ủy ban Basel (1%),

đến mức trung bình (2,5%) và cuối cùng tại mức cảnh báo (5%). Ngược lại, những mô hình tham số, đặc biệt là mô hình N-GARCH(1,1) được chấp nhận tại cả 3 mức ý nghĩa.

4.2.2. Giai đoạn khủng hoảng

HÌNH 5: Dự báo VaR tại 99%, 97,5% và 95% độ tin cậy so sánh với sự biến thiên lợi tức của VN-Index trong giai đoạn khủng hoảng



BẢNG 3: Kết quả kiểm định mô hình

Mô hình	Kiểm định Kupiec ¹			Kiểm định tính độc lập ²			Kiểm định có điều kiện ³		
	99%	97,50%	95%	99%	97,50%	95%	99%	97,50%	95%
HS	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ
RiskMetrics	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ
N-GARCH	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ

Nhận xét: kết quả kiểm định mô hình trong giai đoạn khủng hoảng tài chính tương đồng với giai đoạn tiền khủng hoảng. Cụ thể, mô hình Mô phỏng lịch sử cũng không hoạt động

trong suốt giai đoạn khủng hoảng tại cả 3 mức ý nghĩa. Trong khi đó, những mô hình tham số, đặc biệt là mô hình N-GARCH(1,1) cung cấp sự dự báo VaR chính xác tuyệt đối so với VaR

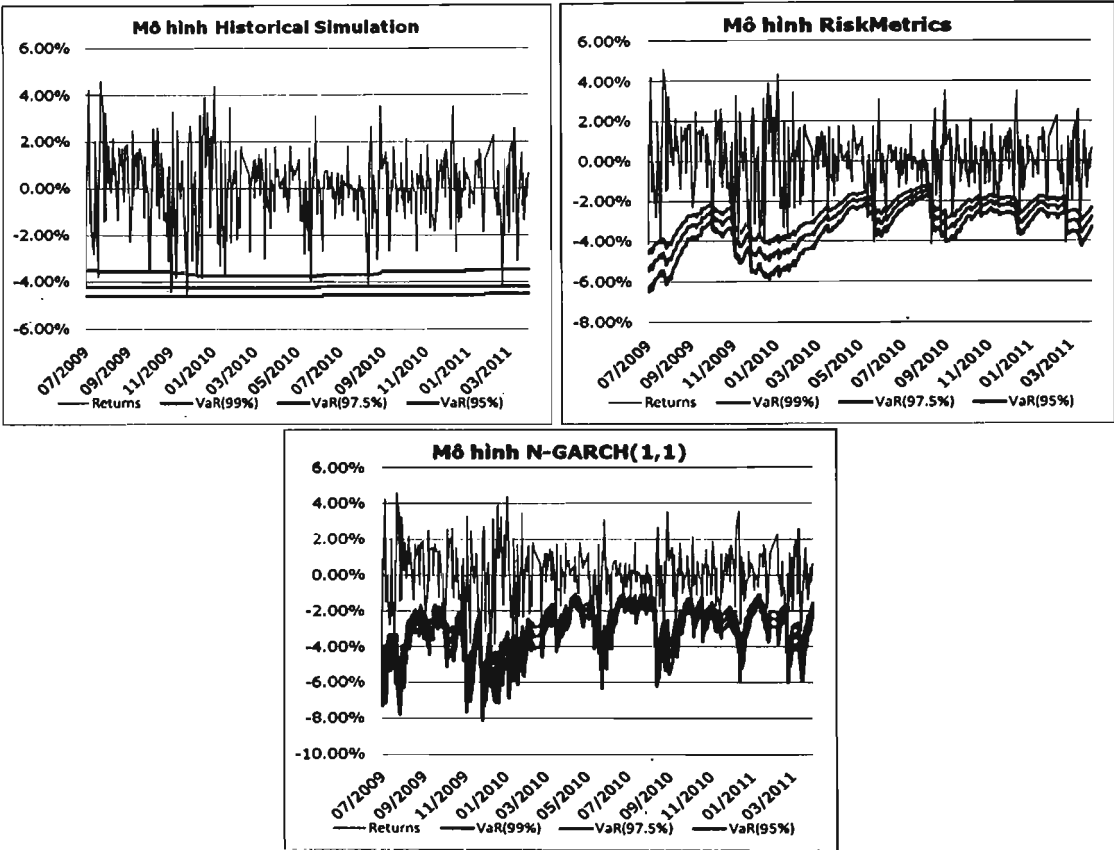
thực tế tại cả 3 mức ý nghĩa⁵

4.2.3. Giai đoạn hậu khủng hoảng

So với hai giai đoạn khảo sát ở trên, chất lượng dự báo của các mô hình tham số trong giai đoạn hậu khủng hoảng không tốt bằng. Mô hình RiskMetrics hầu như không được chấp nhận ở cả 3 mức tin cậy. Tương tự, mô hình N-GARCH(1,1) cũng bị hủy bỏ tại mức tin

cậy theo khuyến cáo của ủy ban Basel (99%). Ở một khía cạnh khác, mặc dù mô hình Mô phỏng lịch sử có dấu hiệu cải thiện chất lượng dự báo VaR nhưng nhìn chung mô hình này vẫn không thể dự báo chính xác số lượng những ngày mà sự thua lỗ thực tế vượt quá VaR dự báo nằm trong khoản tin cậy theo kiểm định Kupiec.

HÌNH 6: Dự báo VaR tại 99%, 97,5% và 95% độ tin cậy so sánh với sự biến thiên lợi tức của VN-Index trong giai đoạn hậu khủng hoảng



BẢNG 4: Kết quả kiểm định mô hình

Mô hình	Kiểm định Kupiec ¹			Kiểm định tính độc lập ²			Kiểm định có điều kiện ³		
	99%	97,50%	95%	99%	97,50%	95%	99%	97,50%	95%
HS	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ
RiskMetrics	Hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ	Hủy bỏ
N-GARCH	Hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ	Hủy bỏ	Không hủy bỏ	Không hủy bỏ

5. Kết quả của chúng tôi cũng đồng nhất với các kết quả khảo sát của Akgiray, 1989; Bollerslev và cộng sự, 1992; Sentana và Wadhvani, 1992; Kim và Kon, 1994; Hagerud, 1997; Kearney và Daly, 1998; Bams và Wielhouwer, 1999; Goorbergh và Vlaar, 1999; Angelidis và Benos, 2004; Oh và Kim, 2007; Floros, 2007; Chih-Hsiung Tseng và Yi-Hsien Wang, 2009.

5. Kết luận rút ra từ kết quả ước lượng thực nghiệm

5.1. Các kết luận trực tiếp từ kết quả thực nghiệm

Mô hình Mô phỏng lịch sử (thuộc cách tiếp cận phi tham số) đã không hoạt động trong suốt giai đoạn khủng hoảng tài chính tại cả 3 mức ý nghĩa được sắp xếp từ mức an toàn cao nhất theo khuyến cáo của Ủy ban Basel về giám sát hoạt động ngân hàng (1%), đến mức trung bình (2.5%) và cuối cùng tại mức cảnh báo (5%). Điều này xuất phát từ hạn chế của mô hình Mô phỏng lịch sử khi giả định rằng phân phối của dữ liệu lịch sử sẽ lặp lại trong tương lai. Giả định này là khá phi thực tế, bởi vì những sự kiện không xuất hiện trong quá khứ có thể xuất hiện trong tương lai và ngược lại, những sự kiện đã xuất hiện trong quá khứ có thể sẽ không lặp lại trong tương lai.

Kết quả phân tích dữ liệu cho thấy, tỷ suất lợi tức danh mục chỉ số VN-Index không tuân theo quy luật phân phối chuẩn, đuôi phân phối lợi tức thực tế dài và dày và chứa đựng đặc tính giao động theo lớp. Ngoài ra, tồn tại hiệu ứng GARCH trên chuỗi lợi tức danh mục VN-Index và mức độ tác động của các dữ liệu trong quá khứ đến phương sai của các dao động hiện tại là tương đối cao. Chính vì vậy, dao động hàng ngày của VN-Index có thể được nhận diện chính xác bởi mô hình GARCH(1,1). Thật vậy, kết quả kiểm định cho thấy rằng mô hình GARCH(1,1) có thể nhận diện và định lượng được những dao động với đuôi phân phối dài và dày cũng như đặc tính dao động theo lớp xuất hiện trong chuỗi dữ liệu tài chính. Điều này càng có ý nghĩa thực tiễn khi kết quả kiểm định cho thấy rằng trong suốt giai đoạn khủng hoảng tài chính, mô hình GARCH(1,1) cung cấp sự dự báo VaR chính xác tuyệt đối so với VaR thực tế tại cả 3 mức ý nghĩa.

Nhóm nghiên cứu cũng nhận thấy rằng trong suốt giai đoạn khủng hoảng, nếu các định chế tài chính sử dụng hệ thống quản trị rủi ro dựa trên cơ sở VaR để ước tính VaR hàng ngày đã phải duy trì một tỷ lệ dự trữ vốn khuyến cáo cao hơn nhiều so với tỷ lệ an toàn

vốn 8% của Ủy ban Basel; kết quả này làm tăng chi phí vốn của các định chế tài chính. Cụ thể, theo Basel, mức vốn dự trữ yêu cầu khuyến cáo phải bằng 3 đến 4 lần giá trị VaR của danh mục thị trường [4] [8]. Theo đó, từ kết quả thực nghiệm, mỗi định chế tài chính sẽ phải duy trì tối thiểu từ 14,85% đến 19,8% vốn dự trữ thay vì 8% như quy định.

5.2. Ý nghĩa thực tiễn

Thứ nhất, giá trị chịu rủi ro (VaR) cung cấp dự báo thua lỗ tối đa từ việc nắm giữ một chứng khoán hay một danh mục chứng khoán trong một khoảng thời gian nhất định và tại một mức tin cậy xác định trước. Nói cách khác, VaR là căn cứ khoa học quan trọng để chỉ ra rằng rủi ro mà các nhà đầu tư phải đối mặt có nằm trong giới hạn cho phép bởi nguồn vốn đầu tư hay không, qua đó xác lập mức vốn an toàn trong quá trình đầu tư.

Nhà đầu tư có thể vận dụng cách tiếp cận tham số sử dụng mô hình kinh tế lượng dạng GARCH để xác định thước đo VaR đối với các cổ phiếu trong danh mục đầu tư theo thời gian, làm cơ sở cho các quyết định phân bổ vốn hay rút vốn ra khỏi nhóm cổ phiếu đầu tư./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Andersen, T.G., Bollerslev, T., Diebold, F.X., and Labys, P. (2003), "Modeling and Forecasting Realized Volatility", *Econometrica*, 71, pp. 529-626.
- [2]. Angelidis, T., Benos, A., and Degiannakis, S. (2004), "The Use of GARCH Models in VaR Estimation", *Statistical Methodology*, 1, pp. 105-128.
- [3]. Basak, S., and Shapiro, A. (2001), "Value-at-Risk Based Risk Management: Optimal Policies and Asset Prices", *Review of Financial Studies*, 14(2), pp. 371-405.
- [4]. Basel committee on Banking Supervision (2003), *The New Basel Capital Accord*, Bank of International Settlement. Switzerland: Basel.
- [5]. Bauwens, L., Laurent, S., and Rombouts, J. (2006), "Multivariate GARCH Models: A Survey", *Journal of Applied Econometrics*, 21, pp. 79-109.
- [6]. Christoffersen, P.F. and Pelletier, D. (2004), "Backtesting Value-at-Risk: A Duration-Based Approach", *Journal of Financial Econometrics*, 2, pp. 84-108.
- [7]. Floros, C. (2008), "Modelling Volatility using GARCH Models: Evidence from Egypt and Israel", *Middle Eastern Finance and Economics*, 2, pp. 31-41.
- [8]. Kaplanski, G. and Levy, H. (2004), "Basel's Value-at-Risk Capital Requirement Regulation: an Efficiency Analysis", *Working Paper*, Ben Gurion University.
- [9]. Kupiec, P. (1995), "Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Measurement Models", *Journal of Derivatives*, 3, pp. 73-84.