
CHƯƠNG MỞ ĐẦU

Lý do chọn đề tài

Cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008 đã gây nên nhiều vấn đề bất ổn trên bình diện quốc tế. Sau khi gia nhập WTO vào năm 2006, nền kinh tế Việt Nam đã từng bước hướng tới hội nhập sâu rộng. Vì vậy, những ảnh hưởng do cuộc khủng hoảng này gây ra lớn hơn rất nhiều so với cuộc khủng hoảng năm 1998. Hậu quả nặng nề do cuộc khủng hoảng để lại đã khiến chúng ta nhận thức được rằng, việc áp dụng các kiến thức về quản trị rủi ro (QTRR) hiện đại trong điều kiện thực tiễn Việt Nam là vô cùng cần thiết và cấp bách trong công cuộc cải tổ, tái thiết lại nền kinh tế từ cấp độ vĩ mô của Chính Phủ cho đến toàn bộ doanh nghiệp.

Hiện nay trên thế giới có hai trường phái QTRR là QTRR định tính và QTRR định lượng. Trong khi QTRR định tính chủ yếu dựa trên kinh nghiệm thì QTRR định lượng chủ yếu dựa trên dữ liệu khách quan, có thể đo lường được để xác định và đánh giá rủi ro. Điều này giúp chúng ta có thể vẽ ra một bức tranh rõ ràng hơn về bối cảnh của rủi ro và dễ dàng xác định chiến lược phòng hộ tốt nhất.

Một số mô hình nổi tiếng trong QTRR định lượng và đã được áp dụng rất thành công trên thế giới hiện nay như độ dao động, VaR (Value at Risk) và ES (Expected Shortfall). Tuy nhiên, đi kèm với các mô hình này thường có rất nhiều những giả thiết và những giả thiết này đôi khi không được đáp ứng hoàn toàn trong một số trường hợp. Vì vậy, việc các mô hình này hoạt động hiệu quả ra sao với các điều kiện của nền kinh tế Việt Nam vẫn còn là một dấu hỏi.

Phiên giao dịch đầu tiên của thị trường chứng khoán (TTCK) vào cuối tháng 7 năm 2000 là một dấu mốc quan trọng đối với sự phát triển của nền kinh tế Việt Nam. Mặc dù còn là một thị trường non trẻ, tuy nhiên trong suốt chiều dài lịch sử hơn 20 năm, TTCK Việt Nam cho đến nay vẫn luôn là một điểm đến lý tưởng đối với các nhà đầu tư trong và ngoài nước. Tất cả đều bị chi phối bởi hai yếu tố, đó là rủi ro và lợi nhuận. Và trong bối cảnh thị trường tăng trưởng nhanh và có nhiều biến động như hiện nay, việc áp dụng các kiến thức về QTRR hiện đại là cực kỳ quan trọng để đảm bảo sự an toàn và bền vững cho các quyết định đầu tư.

Đề tài: *"Một số mô hình đo lường rủi ro của danh mục cổ phiếu trên thị trường chứng khoán Việt Nam"* được nghiên cứu nhằm áp dụng cũng như đánh giá độ hiệu quả của các mô hình đo lường rủi ro (ĐLRR) như độ dao động, VaR và ES trong đó

lường, đánh giá rủi ro trên TTCK Việt Nam.

Mục tiêu nghiên cứu

Đề tài nhằm mục tiêu áp dụng một số mô hình ĐLRR cho một danh mục cổ phiếu trên TTCK Việt Nam. Đối với mỗi mô hình, có rất nhiều phương pháp ước lượng khác nhau, đề tài sẽ nghiên cứu về ba phương pháp ước lượng thông dụng là mô phỏng lịch sử đơn giản (PHS), bootstrap và mô phỏng lịch sử với trọng số tuổi (AWHS).

Phương pháp nghiên cứu

Đề tài kết hợp sử dụng một số phương pháp nghiên cứu như: phương pháp thống kê, phương pháp mô hình, phương pháp tổng hợp và phân tích, ...

Các kết quả phân tích dữ liệu, ước lượng thống kê, kiểm định giả thuyết thống kê được thực hiện bằng ngôn ngữ lập trình Python.

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu về việc áp dụng một số mô hình ĐLRR đối với một danh mục cổ phiếu trên TTCK Việt Nam

Kết cấu đề tài

Đề tài bao gồm chương mở đầu, lời cam đoan, lời cảm ơn, các phụ lục, tài liệu tham khảo và 3 chương chính:

- Chương 1: Cơ sở lý thuyết và tổng quan nghiên cứu
- Chương 2: Các mô hình đo lường rủi ro của danh mục đầu tư
- Chương 3: Kết quả nghiên cứu

Chương 1

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Chương 1 nhằm mục đích trình bày cơ sở lý thuyết về rủi ro và ĐLRR cũng như sự phát triển của các phương pháp ĐLRR theo thời gian. Ngoài ra chương này cũng cập nhật các xu hướng nghiên cứu mới nhất về ĐLRR của một danh mục đầu tư thông qua một số nghiên cứu trên thế giới và tại Việt Nam.

1.1 Các khái niệm về rủi ro

1.1.1 Định nghĩa về rủi ro

Theo Bernard Manso: "*Rủi ro là tác động của những biến cố xảy ra trong tương lai lên giá trị ròng của một chủ thể kinh tế hoặc một danh mục tài sản mà khả năng xảy ra biến cố đó có thể dự đoán trước nhưng không thể dự đoán chính xác biến cố đó sẽ xảy ra như thế nào*".

Đối với lĩnh vực tài chính, rủi ro thường đi đôi với lợi ích, rủi ro càng cao thì lợi nhuận kỳ vọng càng lớn. Chúng ta luôn phải đánh giá các cơ hội dựa trên mối quan hệ rủi ro - lợi ích nhằm tìm ra những cơ hội đạt được lợi ích xứng đáng với mức rủi ro chấp nhận. Tuy nhiên, rủi ro cần được chấp nhận ở mức hợp lý, có thể kiểm soát được.

1.1.2 Phân loại rủi ro

Tùy thuộc vào nguyên nhân, nguồn gốc gây ra rủi ro - được gọi là "*nhân tố rủi ro*" (Risk Factor) - ta có thể phân loại các hình thức, loại hình rủi ro tài chính như sau:

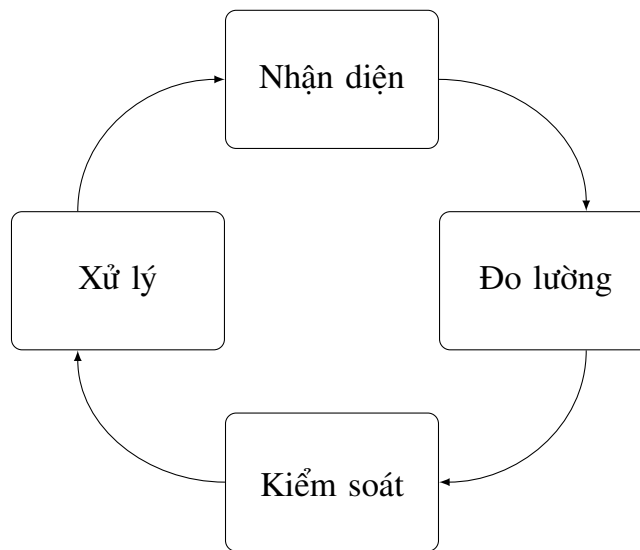
- Rủi ro thị trường: Rủi ro về thu nhập hoặc vốn do những biến động bất lợi của các yếu tố trên thị trường như biến động lãi suất, tỷ giá, giá chứng khoán, ...
- Rủi ro thanh khoản: Rủi ro giá cả cho những tài sản mà lưu lượng trao đổi thấp hoặc không đáng kể.
- Rủi ro tín dụng: Rủi ro đối tác sẽ vi phạm nghĩa vụ trả nợ.
- Rủi ro hoạt động: Rủi ro xảy ra tổn thất do quy trình nội bộ không đủ hoặc thất bại, con người, hệ thống hoặc các sự kiện bên ngoài.
- Rủi ro pháp lý: Rủi ro do liên quan đến các vấn đề về pháp luật.

Khi đề cập đến rủi ro tài chính, người ta thường quan tâm đến rủi ro thị trường, rủi ro thanh khoản và rủi ro tín dụng. Tuy nhiên đề tài này tập trung nghiên cứu về rủi ro thị trường.

1.1.3 Quản trị rủi ro

Quản trị rủi ro (QTRR) là quá trình nhận diện, đo lường, kiểm soát và xử lý rủi ro nhằm hạn chế tổn thất về thu nhập hoặc vốn của Định chế tài chính khi rủi ro xảy ra.

Hiện nay, các tổ chức trên thế giới cũng như ở Việt Nam đều tuân thủ theo một quy trình gồm bốn bước như sau:



Hình 1.1: Quy trình quản trị rủi ro

Nhận diện rủi ro là quá trình xác định liên tục và có hệ thống các rủi ro của tổ chức. Các hoạt động nhận dạng rủi ro nhằm phát triển thông tin về nguồn rủi ro, các yếu tố mạo hiểm, hiểm họa và nguy cơ rủi ro.

Đo lường rủi ro là quá trình lượng hóa những tổn thất do các rủi ro do các biến cố đã được nhận diện trước đó gây ra đối với tổ chức.

Kiểm soát rủi ro là tập hợp các phương pháp mà theo đó các tổ chức đánh giá các tổn thất tiềm ẩn nhằm thực hiện các hành động giảm thiểu hoặc loại bỏ nó.

Xử lý rủi ro là quá trình lựa chọn và thực hiện các biện pháp để đối phó với rủi ro. Các biện pháp xử lý rủi ro có thể bao gồm loại bỏ hoặc chuyển giao rủi ro.

1.2 Các nghiên cứu về đo lường rủi ro danh mục đầu tư

1.2.1 Các nghiên cứu trên thế giới

Theo suy nghĩ thông thường, bất kỳ nhà đầu tư nào tham gia TTCK đều mang tâm lý e ngại rủi ro. Vì vậy, cho đến nay, vấn đề QTRR danh mục đầu tư đã xuất hiện trong rất nhiều nghiên cứu trên thế giới. Một trong những thước đo rủi ro đầu tiên được sử dụng là phương sai của lợi suất danh mục đầu tư trong nghiên cứu của Harry

Markowitz vào năm 1952 với mục đích xây dựng danh mục đầu tư tối ưu. Mô hình của ông là một bước quan trọng trong việc quản lý danh mục đầu tư: xác định tập hợp danh mục đầu tư hiệu quả.

Ý tưởng chính đằng sau nghiên cứu của Markowitz là, đối với mỗi mức độ rủi ro, chúng ta chỉ quan tâm đến danh mục đầu tư có lợi suất cao nhất.

Tuy nhiên các nghiên cứu của Brooks và Kat (2002) hay Pratt (1992) đã chỉ ra rằng trong thực tế một số giả định giả định của mô hình Markowitz không được thỏa mãn. Do đó, để khắc phục những hạn chế của mô hình, các thước đo rủi ro thay thế như MAD (Mean Absolute Deviation), MM (minimax) và LPM (Lower Partial Moment) đã được đề xuất.

Vào những năm 1980 khi Ủy ban Giao dịch và Chứng khoán Hoa Kỳ (SEC) đưa ra các yêu cầu ràng buộc về vốn của các tổ chức tài chính dựa trên các khoản lỗ sẽ phát sinh trong ba mươi ngày với độ tin cậy 95%, đây là lúc mà các ý tưởng đầu tiên về mô hình VaR được hình thành. Và sau đó, giáo sư tài chính người Pháp Philippe Jorion được ghi nhận là một trong những người tiên phong trong việc phát triển và ứng dụng VaR trong lĩnh vực tài chính vào đầu những năm 1990. Ông đã công bố nghiên cứu về VaR trong cuốn sách *"Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk"*. Trong cuốn sách này ông đã định nghĩa *"VaR là mức tổn thất lớn nhất trong một khoảng thời gian xác định sao cho với một mức xác suất thấp, được xác định trước, thiệt hại sẽ là lớn hơn"*. Ngân hàng JP Morgan là tổ chức tài chính đầu tiên sử dụng VaR vào năm 1994, cho đến nay nó được sử dụng khá phổ biến trong QTRR thị trường, rủi ro tín dụng của danh mục.

Mặc dù đã cho thấy nhiều sự tiến bộ trong việc ĐLRR, tuy nhiên mô hình VaR vẫn tồn tại rất nhiều hạn chế. Cụ thể, ta có thể thấy hai hạn chế lớn của mô hình VaR như sau:

- Chi khi chuỗi lợi suất danh mục (tài sản) tuân theo quy luật phân phối chuẩn (một điều khá khó xảy ra trong thực tế khi các chuỗi thời gian trong tài chính thường có phân phối đuôi dày) thì VaR mới thỏa mãn các tính chất của độ đo rủi ro chặt chẽ (Coherent Risk Measure). Sử dụng VaR khi VaR không phải là một độ đo rủi ro chặt chẽ có thể để lại hậu quả rất nghiêm trọng.
- Ngay cả trong trường hợp VaR là độ đo rủi ro chặt chẽ thì VaR cũng không thể cho chúng ta biết về mức độ tổn thất dự đoán trong một vài trường hợp xấu.

Artzner và các cộng sự (1999) đã đề xuất và phát triển những nguyên tắc cơ bản

của ES như một phép đo rủi ro có tính khái quát và ổn định hơn so với VaR. ES là một độ đo rủi ro chặt chẽ và nó cho ta biết *"giá trị trung bình của các mức tổn thất vượt ngưỡng VaR"*.

Trong thực tế, nhiều nghiên cứu về một số mô hình đo lường và dự báo độ biến động (rủi ro) cũng đã cho thấy sự hiệu quả nhất định trong việc quản lý danh mục đầu tư. Xuất phát từ mô hình ARCH của Engle (1982), Bollerslev (1986) đã phát triển mô hình GARCH và nó đã trở thành một trong những mô hình thành công nhất trong lĩnh vực này.

Bên cạnh những mô hình nổi tiếng vừa kể trên, hiện nay cũng đã xuất hiện nhiều nghiên cứu về các cách tiếp cận hiện đại trong QTRR danh mục đầu tư như lý thuyết giá trị cực trị (EVT), phương pháp copula, ... Tuy nhiên, do tính chất phức tạp, ứng dụng của các cách tiếp cận trên trong thực tiễn còn rất hạn chế.

1.2.2 Các nghiên cứu tại Việt Nam

Tại Việt Nam, QTRR trên TTCK đã thu hút được sự quan tâm của rất nhiều nhà đầu tư cũng như các nhà nghiên cứu từ lâu. Tuy nhiên, QTRR dưới góc độ định lượng vẫn còn là một lĩnh vực mới mẻ.

Trong bài báo *"Rủi ro trên thị trường chứng khoán Việt Nam: Góc nhìn từ phía nhà đầu tư cá nhân"*, tác giả Trịnh Thị Phan Lan (2012) đã nghiên cứu về một số rủi ro mà các nhà đầu tư cá nhân thường gặp phải khi tham gia TTCK Việt Nam, dự báo về những rủi ro có thể xảy ra và đưa ra một số khuyến nghị. Tuy nhiên bài báo mới chỉ xem xét về rủi ro dưới góc độ định tính, vấn đề lượng hóa rủi ro vẫn chưa được xem xét.

Hai tác giả Ngô Văn Thứ và Lê Thanh Tâm (2015) đã sử dụng hai mô hình VaR và ES để đo lường rủi ro danh mục của 9 ngân hàng tại Việt Nam, các tác giả đã ước lượng VaR và ES theo ba phương pháp: PHS, phân tích chuỗi thời gian theo GARCH và ước lượng theo Cornish - Fisher và tiến hành so sánh kết quả của danh mục đầu tư hiện tại với danh mục đầu tư được tối ưu hóa theo mô hình Markowitz. Tuy nhiên, vấn đề hậu kiểm mô hình chưa được nghiên cứu sâu, đặc biệt là mô hình ES. Bên cạnh đó, vấn đề về sự phụ thuộc giữa các chuỗi lợi suất trong điều kiện thị trường bình thường cũng như trong điều kiện thị trường biến động lớn cũng chưa được đề cập.

Ngoài ra, một số nghiên cứu tại Việt Nam cũng đã tiếp cận với các kỹ thuật quản trị rủi ro hiện đại, chuyên sâu về mặt toán học. Trong luận án tiến sĩ *"Một số mô*

hình đo lường rủi ro trên thị trường chứng khoán Việt Nam" tác giả Hoàng Đức Mạnh (2014) đã sử dụng các phương pháp hồi quy phân vị, EVT và copula trong nghiên cứu sự phụ thuộc của các chuỗi lợi suất chứng khoán và một số mô hình đo lường rủi ro trên TTCK Việt Nam.

Trong phạm vi của đề tài, đề tài sẽ nghiên cứu về các mô hình độ biến động, VaR và ES để đo lường rủi ro của một danh mục cổ phiếu trên TTCK Việt Nam, áp dụng nhiều phương pháp ước lượng để so sánh kết quả cũng như thực hiện hậu kiểm cả hai mô hình.

Chương 2

CÁC MÔ HÌNH ĐO LƯỜNG RỦI RO CỦA DANH MỤC ĐẦU TƯ

Chương 2 trình bày về các đặc trưng cơ bản của tài sản và danh mục đầu tư, cơ sở lý thuyết về một số mô hình ĐLRR phổ biến như độ dao động, VaR và ES, cùng với đó là một số phương pháp ước lượng cũng như hậu kiểm mô hình.

2.1 Một số đặc trưng cơ bản của tài sản và danh mục

Giả sử ta nghiên cứu một danh mục gồm N tài sản rủi ro (được đánh số từ 1 đến N) được giao dịch trên thị trường.

Ta ký hiệu:

- r_i : lợi suất (trong một chu kỳ đầu tư) của tài sản i (giả thiết nhóm biến ngẫu nhiên $r_i (i = 1 \div N)$ độc lập tuyến tính)
- \bar{r}_i : lợi suất kỳ vọng (lợi suất trung bình) của tài sản i
- σ_i^2 : phương sai của lợi suất tài sản i
- $Cov(r_i, r_k) \equiv \sigma_{ik}$: hiệp phương sai giữa lợi suất tài sản i và k trong danh mục đầu tư

-
- $V = [\sigma_{ik}]_{N \times N}(i, k = 1 \div N)$: ma trận hiệp phương sai các tài sản trong danh mục đầu tư
 - W : Vector tỷ trọng các tài sản trong danh mục
 - r_P : lợi suất (trong một chu kỳ đầu tư) của danh mục đầu tư
 - \bar{r}_P : lợi suất kỳ vọng (lợi suất trung bình) của danh mục đầu tư

Trong toàn bộ đề tài, lợi suất của tài sản i (r_i) trong một chu kỳ $[t - 1, t]$ được tính theo công thức:

$$r_i = \ln \frac{S_t}{S_{t-1}} \quad (2.1)$$

với S_t và S_{t-1} lần lượt là giá của tài sản i tại thời điểm t và $t - 1$.

Sau khi có được lợi suất của các tài sản trong danh mục, ta có thể tính được lợi suất của danh mục thông qua lợi suất của các tài sản theo công thức:

$$r_P = \sum_{i=1}^N w_i r_i \quad (2.2)$$

Bên cạnh đó, lợi suất kỳ vọng của danh mục cũng có thể được tính theo công thức:

$$\bar{r}_P = \sum_{i=1}^N w_i \bar{r}_i \quad (2.3)$$

2.2 Độ dao động

Độ dao động của danh mục đầu tư, ký hiệu σ_P , đo lường mức độ biến động xung quanh giá trị trung bình của lợi suất danh mục đầu tư. Đây là một công cụ đơn giản để đo lường rủi ro của danh mục đầu tư, độ dao động càng lớn cho biết rằng khả năng lợi suất danh mục nhận các giá trị xa so với mức trung bình càng cao. Độ dao động của danh mục đầu tư được xác định theo công thức như sau như sau:

$$\sigma_P = \sqrt{W' V W} \quad (2.4)$$

với $W = (w_1, w_2, \dots, w_N)$ (vector cột).

Trong thực tế, độ lệch chuẩn mẫu của lợi suất danh mục thường được sử dụng để ước lượng cho độ dao động khi chưa có thông tin đầy đủ về tổng thể. Công thức ước lượng như sau:

$$\sigma_P = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (r_P - \bar{r}_P)^2} \quad (2.5)$$

Việc tính toán độ dao động khá đơn giản, tuy nhiên một nhược điểm lớn của nó là nó không phân biệt được giữa lỗ và lãi. Ngoài ra, đối với một số phân phối thì độ lệch chuẩn là vô hạn, lúc này sử dụng độ lệch chuẩn làm thước đo rủi ro sẽ là vô nghĩa. Vì vậy, một số độ đo rủi ro khác đã được phát triển nhằm khắc phục hạn chế của độ dao động.

2.3 Mô hình VaR

2.3.1 Định nghĩa

Mô hình Value at Risk (VaR) là một công cụ phân tích rủi ro tài chính được sử dụng để đo lường mức độ rủi ro của một khoản đầu tư. Mô hình này được phát triển vào những năm 1990 và đã trở thành công cụ đo lường rủi ro tiêu chuẩn trong ngành tài chính.

Các bước đầu tiên của mô hình VaR được phát triển vào những năm 1980 bởi các nhà nghiên cứu tại các ngân hàng đầu tư lớn như J.P. Morgan và Goldman Sachs. Ban đầu, VaR được sử dụng để đo lường rủi ro của các quỹ đầu tư tín thác. Tuy nhiên, với sự phát triển của thị trường tài chính và các công cụ tài chính phức tạp hơn, VaR đã trở thành một công cụ đo lường rủi ro phổ biến, linh hoạt đối với nhiều loại tài sản tài chính khác nhau.

VaR của một danh mục thể hiện mức độ tổn thất có thể xảy ra đối với danh mục trong một chu kỳ k (đơn vị thời gian) với độ tin cậy $(1 - \alpha)100\%$ ký hiệu là $VaR(k, 1 - \alpha)$ và được xác định như sau:

$$P(r_P \leq VaR(k, \alpha)) = \alpha. \quad (2.6)$$

Như vậy nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục P sau một chu kỳ k , với độ tin cậy $(1 - \alpha)100\%$, mức tổn thất lớn nhất là $|VaR(k, \alpha)|$ trong điều kiện thị trường hoạt động bình thường.

Hai phương pháp tham số và phi tham số là hai phương pháp chính dùng để ước lượng VaR. Tùy thuộc vào mức độ phức tạp của khoản đầu tư và mức độ chính xác mong muốn của kết quả, các phương pháp này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với nhau.

Việc sử dụng mô hình VaR đã được khuyến khích bởi các tổ chức quản lý rủi ro như Ủy ban Giám sát Ngân hàng Basel bởi những ưu điểm của nó như:

- Dễ sử dụng: VaR là một phương pháp ĐLRR đơn giản và dễ sử dụng. Các nhà QTRR có thể tính toán VaR cho một danh mục đầu tư trong thời gian ngắn và dễ dàng so sánh với mức độ rủi ro chấp nhận được.
- Đưa ra cảnh báo kịp thời: VaR cho phép các nhà QTRR đưa ra cảnh báo kịp thời về các rủi ro tiềm ẩn trong danh mục đầu tư và đưa ra các quyết định về các biện pháp giảm thiểu rủi ro.
- Điều chỉnh tùy chọn mức độ tin cậy: VaR cho phép người dùng lựa chọn mức độ tin cậy mong muốn, giúp họ quản lý rủi ro tùy theo mục đích đầu tư của mình.

Bên cạnh những ưu điểm, bất cứ mô hình nào cũng đều có những nhược điểm nhất định, và VaR cũng vậy. Những nhược điểm của VaR có thể kể đến như:

- Giả định về phân phối xác suất: VaR dựa trên giả định về phân phối xác suất của giá trị tài sản, nhưng thực tế phân phối này thường không được đơn giản hóa như vậy và có thể gây ra sai sót trong việc đánh giá rủi ro.
- Không giải thích được nguyên nhân của rủi ro: VaR chỉ đánh giá mức độ rủi ro mà không giải thích được nguyên nhân của nó. Việc này có thể khiến cho nhà quản trị rủi ro khó khăn trong việc đưa ra quyết định giảm thiểu rủi ro.
- Không đưa ra thông tin về tổng thể của rủi ro: VaR chỉ cho phép đánh giá rủi ro của một danh mục đầu tư trong một khoảng thời gian cụ thể mà không đưa ra thông tin về tổng thể của rủi ro trong thị trường tài chính.

Ngoài các nhược điểm trên, như ở đầu chuyên đề đã đề cập, hai nhược điểm đáng lưu ý nhất của VaR phải kể đến đó là VaR không phải là một độ đo rủi ro chặt chẽ và VaR không thể dự đoán được mức độ tổn thất khi xảy ra các hiện tượng *Thiên Nga Đen* (Black Swan). Điều này có nghĩa là VaR không đảm bảo được tính toàn vẹn của quá trình quản lý rủi ro.

2.3.2 Phương pháp ước lượng VaR

2.3.2.1 Phương pháp mô phỏng lịch sử cơ bản

Phương pháp mô phỏng lịch sử cơ bản (PHS) được sử dụng để ước lượng rủi ro tài chính bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử dựa trên giả thiết rằng những kịch bản xảy ra trong quá khứ sẽ lặp lại trong tương lai. Dựa trên các kịch bản này, ta có thể tính toán các chỉ số rủi ro như VaR.

Để tính toán VaR bằng phương pháp PHS, ta cần làm theo các bước sau:

- Bước 1: Thu thập dữ liệu lịch sử về giá cổ phiếu trong danh mục. Dữ liệu lịch sử này sẽ được sử dụng để tạo ra các kịch bản giả định trong quá trình mô phỏng.
- Bước 2: Tính toán lợi suất hàng ngày cho từng cổ phiếu trong danh mục bằng cách sử dụng dữ liệu giá cổ phiếu.
- Bước 3: Tính toán lợi suất tổng hợp cho toàn bộ danh mục
- Bước 4: Tính toán VaR cho danh mục với mức độ tin cậy mong muốn (thường là 95% hoặc 99%). VaR có thể được tính bằng cách chọn phân vị (thường là 5% hoặc 1%) của chuỗi lợi suất danh mục.

Phương pháp PHS là một phương pháp tương đối dễ sử dụng, đơn giản và có tính linh hoạt cao. Tuy vậy, phương pháp này yêu cầu dữ liệu lịch sử phải đủ lớn và chính xác. Bên cạnh đó các sự kiện hiếm gặp hoặc không xảy ra trong quá khứ có thể xảy ra trong tương lai và gây ra mất mát lớn hơn so với những gì đã được quan sát trong dữ liệu lịch sử.

2.3.2.2 Phương pháp bootstrap

Bootstrap là một phương pháp thống kê để ước lượng phân phối mẫu của một thống kê mà không cần giả định về phân phối của dữ liệu. Phương pháp này làm việc bằng cách lấy nhiều mẫu con từ tập dữ liệu ban đầu bằng cách lấy mẫu ngẫu nhiên có hoàn lại, tức là một quan sát có thể được chọn nhiều lần trong các mẫu con khác nhau. Sau đó, giá trị trung bình hoặc phân vị của các thống kê được tính toán từ các mẫu con này để tạo ra một phân phối mẫu. Phương pháp bootstrap cho phép ước lượng sai số của ước lượng thống kê và xây dựng khoảng tin cậy cho các ước lượng này. Phương

pháp này đã được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, bao gồm thống kê, khoa học dữ liệu, kinh tế học, và nhiều lĩnh vực khác.

Các bước để tiến hành ước lượng VaR của một danh mục bằng phương pháp bootstrap như sau:

- Bước 1: Thu thập dữ liệu lịch sử, sau đó tính toán lợi suất tổng hợp cho toàn bộ danh mục.
- Bước 2: Tạo các mẫu con bằng cách lấy mẫu ngẫu nhiên có hoàn lại từ chuỗi lợi suất danh mục.
- Bước 3: Tính VaR cho từng mẫu con bằng phương pháp PHS.
- Bước 4: Thu được VaR mới bằng cách lấy trung bình cộng các giá trị VaR vừa tính được ở bước trên.

2.3.2.3 Phương pháp AWHs

Phương pháp AWHs (Age - Weighted Historical Simulation) dựa trên giả định rằng trọng số của mỗi quan sát là không bằng nhau và người ta kỳ vọng rằng điều này có thể mang lại ước tính chính xác hơn về VaR so với phương pháp PHS.

Cụ thể hơn, các quan sát gần đây được cho là đóng góp nhiều hơn những quan sát cũ khi ước tính VaR. Nếu $w(1)$ là trọng số của quan sát gần nhất thì $\lambda w(1) = w(2)$ là trọng số của quan sát gần thứ hai, $\lambda^2 w(1) = w(3)$ là trọng số của quan sát gần thứ ba, \dots λ được gọi là hệ số phân rã và nó có giá trị nằm trong đoạn từ 0 đến 1 thể hiện rằng các quan sát càng cũ thì tầm quan trọng càng thấp. Giá trị λ càng gần 1 biểu thị rằng tốc độ phân rã chậm dần trong khi giá trị λ càng gần 0 biểu thị tốc độ phân rã tăng dần.

Ta có công thức xác định trọng số của quan sát gần thứ i như sau:

$$w(i) = \frac{\lambda^{i-1}(1 - \lambda)}{1 - \lambda^n} \quad (2.7)$$

với n là tổng số quan sát.

Điều này thay thế cho việc sử dụng trọng số bằng nhau và bằng $\frac{1}{n}$ của phương pháp PHS. Phương pháp PHS có thể được coi là trường hợp đặc biệt của phương pháp AWHs khi $\lambda = 1$.

Dưới đây là các bước ước lượng VaR bằng phương pháp AWHs:

-
- Bước 1: Thu thập dữ liệu lịch sử, sau đó tính toán lợi suất tổng hợp cho toàn bộ danh mục.
 - Bước 2: Lựa chọn giá trị λ phù hợp.
 - Bước 3: Tính toán trọng số cho các quan sát bằng công thức (2.7)
 - Bước 4: Sắp xếp các quan sát theo thứ tự từ lớn đến bé.
 - Bước 5: Tính toán VaR cho danh mục với mức độ tin cậy mong muốn bằng cách tính tổng lũy kế các trọng số (ví dụ muốn tính VaR với độ tin cậy 95% ta sẽ chọn mức lợi suất có tổng lũy kế các trọng số là 95%)

Phương pháp AWHs có một số ưu điểm mà chúng ta có thể nhìn thấy ngay như:

- Phản ứng nhanh với các tổn thất lớn.
- Các biến động lớn không xảy ra gần đây sẽ có tác động vừa phải đến VaR.

2.3.3 Hậu kiểm VaR

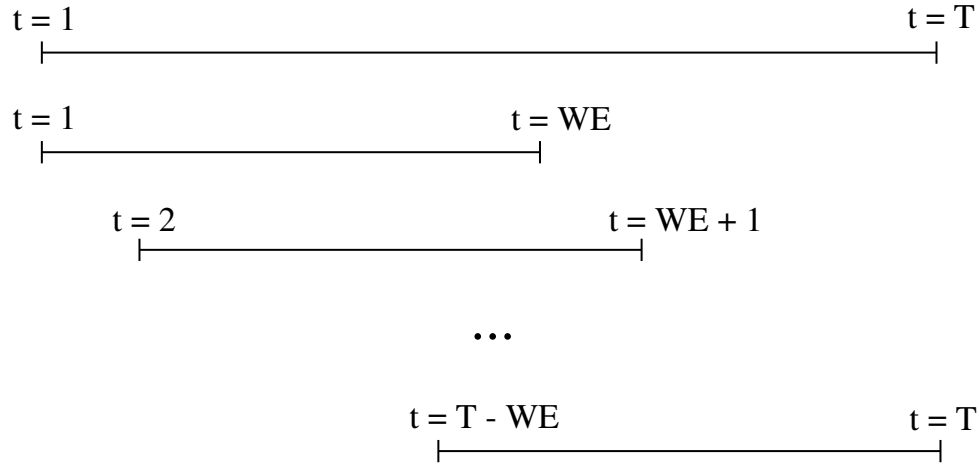
Năm 1996 BIS (Bank for International Settlements) đã đưa ra khuyến nghị rằng các tổ chức tài chính có thể xây dựng các mô hình VaR riêng sao cho phù hợp với nhu cầu quản lý rủi ro của mình, tuy nhiên phải liên tục hậu kiểm tính chuẩn xác của mô hình. Số liệu thực tế để thực hiện hậu kiểm đối với mô hình VaR với mức ý nghĩa (xác suất) $\alpha = 1\%$ được BIS quy định là 250 ngày.

Quy trình hậu kiểm VaR được thực hiện như sau: Giả sử mẫu có T quan sát, chúng ta để lại ít nhất 250 quan sát cuối cùng và lấy phần đầu còn lại đặt WE . Cửa sổ đầu tiên gồm các quan sát 1 đến quan sát WE . Sau đó ta thực hiện dịch các quan sát sang phải một quan sát để được cửa sổ thứ hai gồm các quan sát 2 đến quan sát $WE + 1$, cứ làm như vậy cho đến hết ta có được $n = T - WE$ cửa sổ (xem minh họa trong hình 2.1). Với mỗi một cửa sổ ta ước lượng được một giá trị VaR tương ứng. Trong trường hợp lấy $T - WE$ gồm 250 quan sát thì ta sẽ thu được 250 giá trị VaR.

Tiếp đó, ta tiến hành so sánh các giá trị lợi suất thực tế và các giá trị VaR ước lượng được để tìm ra số ngày mà lợi suất thực tế vượt ngưỡng VaR (xét theo độ lớn).

Nếu số ngày mà giá trị thực tế nhỏ hơn VaR nằm trong khoảng

$$(n\alpha - u_{\alpha/2}\sqrt{n\alpha(1-\alpha)}; n\alpha + u_{\alpha/2}\sqrt{n\alpha(1-\alpha)}) \quad (2.8)$$



Hình 2.1: Các cửa sổ ước lượng VaR

thì mô hình được coi là chính xác với độ tin cậy $1 - \alpha$.

Tuy nhiên, khi thực hành chúng ta thường sử dụng nhiều phương pháp ước lượng VaR. Để lựa chọn được phương pháp ước lượng VaR phù hợp nhất với dữ liệu thực tế thì ngoài việc đánh giá số ngày mà lợi suất thực tế vượt quá VaR, chúng ta cần tính thêm các sai số dự báo, ví dụ như:

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(X_t - VaR_t)^2}{n}} \quad (2.9)$$

với X_t là các quan sát vượt ngưỡng VaR.

2.4 Mô hình ES

2.4.1 Định nghĩa

Mô hình Expected Shortfall (ES) là một phương pháp tính toán rủi ro tài chính, được phát triển nhằm cải thiện hiệu quả so với VaR. ES được giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1999 bởi nhà kinh tế học và nhà tài chính người Pháp, Philippe Artzner và các đồng nghiệp của ông.

ES của danh mục với độ tin cậy $(1 - \alpha)\%$, ký hiệu là $ES(1 - \alpha)$, là đại lượng kỳ vọng có điều kiện:

$$ES(1 - \alpha) = E(r_P | r_P < VaR(1 - \alpha)). \quad (2.10)$$

Dựa vào công thức trên, ta có thể dễ dàng thấy được ý nghĩa của $ES(1 - \alpha)$: với độ tin cậy $(1 - \alpha)$, trong những trường hợp cực đoan khi danh mục chịu tổn thất vượt quá ngưỡng $VaR(1 - \alpha)$, mức tổn thất dự kiến sẽ là $ES(1 - \alpha)$.

Cũng tương tự mô hình VaR, phương pháp tham số và phương pháp phi tham số là hai phương pháp chính được sử dụng để ước lượng ES.

ES được chấp nhận và sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực tài chính và ngân hàng, đặc biệt là sau cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008. Tuy nhiên, việc sử dụng ES còn đang tiếp tục phát triển và được nghiên cứu để cải thiện tính chính xác và hiệu quả của nó.

2.4.2 Phương pháp ước lượng ES

2.4.2.1 Phương pháp mô phỏng lịch sử cơ bản

Để ước lượng ES bằng phương pháp PHS, ta cần làm theo các bước sau:

- Bước 1: Thực hiện các bước đã trình bày như phía trên để tính VaR.
- Bước 2: Tính toán trung bình các giá trị lợi suất trong danh sách đã sắp xếp, bắt đầu từ giá trị tại vị trí thứ $k + 1$ (trong đó k là vị trí tương ứng với ngưỡng VaR đã chọn). Giá trị tính toán được là ES của danh mục.

2.4.2.2 Phương pháp bootstrap

Tương tự như khi ước lượng VaR, các bước thực hiện ước lượng ES bằng phương pháp bootstrap như sau:

- Bước 1: Thu thập dữ liệu lịch sử, sau đó tính toán lợi suất tổng hợp cho toàn bộ danh mục.
- Bước 2: Từ chuỗi lợi suất tính toán được ở bước trên, ta tiến hành tạo các mẫu con bằng phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên có hoàn lại.
- Bước 3: Tính ES cho từng mẫu con bằng phương pháp PHS.
- Bước 4: Thu được ES mới bằng cách lấy trung bình cộng các giá trị ES vừa tính được ở bước trên.

2.4.2.3 Phương pháp AWHs

Cũng giống với phương pháp PHS, sau khi xác định được VaR theo phương pháp AWHs, chúng ta chỉ cần tính giá trị trung bình cộng của các quan sát vượt ngưỡng VaR. Kết quả thu được sẽ là ES của danh mục đầu tư theo phương pháp AWHs.

2.4.3 Hậu kiểm ES

Ta tiến hành hậu kiểm ES tương tự như quy trình hậu kiểm VaR, sau khi thu được các ước lượng ES cho $n = T - WE$ ngày ta so sánh lợi suất thực tế của danh mục với ES ước lượng của từng ngày và đó tính các tổn thất:

$$\psi_{t+1}^1 = \begin{cases} |X_{t+1} - ES_{t+1}(1 - \alpha)| & \text{khi } X_{t+1} < VaR_{t+1}(1 - \alpha) \\ 0 & \text{ngược lại} \end{cases} \quad (2.11)$$

$$\psi_{t+1}^2 = \begin{cases} (X_{t+1} - ES_{t+1}(1 - \alpha))^2 & \text{khi } X_{t+1} < VaR_{t+1}(1 - \alpha) \\ 0 & \text{ngược lại} \end{cases} \quad (2.12)$$

Trên cơ sở các tổn thất này, ta sẽ tính được các sai số như sau:

$$MAE = \sum_{t=1}^n \frac{\psi_t^1}{n} \quad (2.13)$$

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{\psi_t^2}{n} \quad (2.14)$$

Phương pháp thu được sai số nhỏ nhất sẽ là phương pháp phù hợp nhất để ước lượng ES.

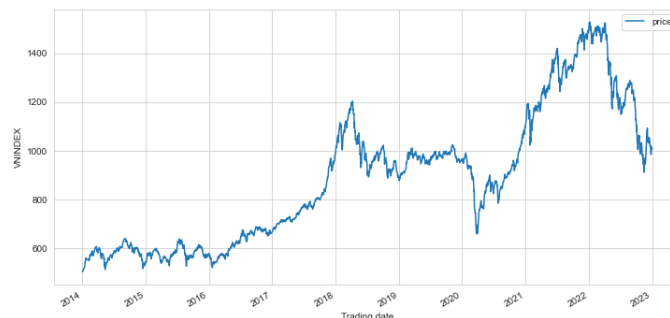
Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Chương 3 trình bày tóm tắt về diễn biến TTCK Việt Nam trong một giai đoạn cụ thể, cũng như việc nghiên cứu những mô hình được nêu ra ở phần trước với một danh mục đầu tư cụ thể trên thị trường trong giai đoạn đó.

3.1 Tóm tắt diễn biến thị trường chứng khoán Việt Nam trong giai đoạn nghiên cứu

Giai đoạn nghiên cứu trong đề tài là giai đoạn 2014 - 2022, giai đoạn mà TTCK Việt Nam trải qua rất nhiều thăng trầm với những biến động khó lường của chỉ số VNINDEX (xem hình 3.1).



Hình 3.1: Chỉ số VNINDEX giai đoạn 2014 - 2022

Năm 2014, TTCK Việt Nam bắt đầu vào một giai đoạn tăng trưởng với sự hồi phục của nền kinh tế Việt Nam, đặc biệt là sau khi chính phủ tiếp tục thực hiện các biện pháp kinh tế cải cách và đưa ra chính sách thuận lợi cho đầu tư. VN-Index đã tăng hơn 8% trong năm 2014, tạo nên cảm hứng cho sự phục hồi của thị trường chứng khoán Việt Nam trong những năm tiếp theo.

Trong năm 2014 đã chứng kiến nhiều sự kiện "đầu tiên". Sự ra đời của quỹ VFMVN30 đánh dấu năm đầu tiên xuất hiện quỹ hoán đổi danh mục ETF trên TTCK Việt Nam. Đó là quỹ mô phỏng biến động của chỉ số VN30 của Công Ty Quản Lý Quỹ VFM. Thêm nữa, đây cũng là lần đầu tiên thông qua cơ chế vay và cho vay của VSD. Không những thế, Việt Nam còn chính thức được khởi động đề án xây dựng TTCK phái sinh.

Trong giai đoạn 2015-2017, TTCK Việt Nam tiếp tục tăng trưởng mạnh mẽ, với VN-Index tăng hơn 70% trong giai đoạn này. Sự tăng trưởng này được hỗ trợ bởi các chính sách thuận lợi cho đầu tư và sự gia tăng đầu tư từ các nhà đầu tư nước ngoài. Các ngành công nghiệp chính của Việt Nam như dầu khí, bất động sản và ngân hàng đều đã có sự tăng trưởng đáng kể trong giai đoạn này.

Trong năm 2015 quy định về việc nói "room" cho những nhà đầu tư ngoại là một điểm nhấn trong năm. Trung tâm Lưu ký Chứng Khoán còn ban hành những thay đổi về quy chế hoạt động bù trừ và thanh toán bù trừ, với việc giảm thời gian thanh toán từ T+3 xuống T+2 giúp gia tăng tính thanh khoản của thị trường. Bên cạnh đó, các quá trình chuẩn bị và xây dựng khung pháp lý cho sự ra đời, cũng như hoạt động của các sản phẩm phái sinh trên TTCK cũng được xác lập.

Trong năm 2016, bộ chỉ số VNX-Allshare chính thức được ra đời, tạo cơ sở đầu tiên kết nối hai sàn niêm yết là HOSE và HNX. Quy chế giao dịch chứng chỉ quỹ tại sàn HOSE, cũng được cải tiến thông qua việc tăng khối lượng giao dịch chứng chỉ quỹ từ 19.990 cổ phiếu/chứng chỉ quỹ lên 500.000 cổ phiếu/chứng chỉ quỹ. Bên cạnh việc chia nhỏ đơn vị yết giá với cổ phiếu và chứng chỉ quỹ đóng đã góp phần giảm bước giá biến động tối thiểu, qua đó làm gia tăng thanh khoản cho thị trường.

Tháng 8/2017 là thời điểm TTCK phái sinh mới chính thức đi vào hoạt động, những đã thu hút được nhà đầu tư và chứng tỏ sức hấp dẫn của mình. Thị trường ban đầu chỉ hơn 15.000 tài khoản, nhưng tính đến cuối năm số lượng tài khoản giao dịch đã tăng gấp đôi.

Tuy nhiên, năm 2018, TTCK Việt Nam đã trải qua một đợt giảm giá đáng kể, với sự giảm giá của VN-Index hơn 10%. Nguyên do chủ yếu của đợt giảm giá này là

do sự suy giảm của TTCK toàn cầu, cùng với sự suy giảm của giá dầu thô và sự căng thẳng trong các quan hệ thương mại quốc tế. Tuy nhiên, TTCK Việt Nam đã nhanh chóng hồi phục trong những tháng cuối năm 2018, và tiếp tục duy trì sự tăng trưởng trong những năm tiếp theo.

Giữa năm 2018 diễn ra sự bùng nổ cả về quy mô giao dịch của thị trường chứng khoán phái sinh cũng như số lượng tài khoản mở mới, mặc dù thị trường này đã ra đời vào tháng 9/2017. Từ tháng 4/2018, thị trường thể hiện sự tăng liên tục về khối lượng vị thế mở OI và đạt 22.000 hợp đồng vào cuối năm, qua đây cho thấy sự quan tâm của nhà đầu tư và sức hấp dẫn của TTCK phái sinh.

Giai đoạn từ năm 2019 đến năm 2022 của TTCK Việt Nam đã trải qua nhiều biến động do các tác động từ nhiều yếu tố trong và ngoài nước.

Năm 2019, TTCK Việt Nam tiếp tục duy trì sự tăng trưởng, với VN-Index tăng hơn 7% trong năm. Tuy nhiên, năm 2020, do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, TTCK Việt Nam đã trải qua đợt giảm giá lớn, với VN-Index giảm hơn 30% trong quý I/2020. Dù vậy, TTCK Việt Nam đã hồi phục mạnh mẽ từ đáy của đợt giảm giá và VN-Index đã tăng hơn 14% trong năm 2020.

Cuối tháng 6/2019, thị trường cho ra đời sản phẩm chứng quyền có bảo đảm lần đầu tiên giao dịch tại Việt Nam. Loại sản phẩm đầu tư mới, đã tạo ra kênh đầu tư mới cho nhà đầu tư nhỏ lẻ có khẩu vị rủi ro cao. Vì quy mô hoạt động của thị trường còn nhỏ, nên sản phẩm chưa phù hợp với nhà đầu tư tổ chức hoặc nhà đầu tư có vốn lớn. Do trong giai đoạn đầu phát hành nên các doanh nghiệp được UBCKNN lựa chọn đều nằm trong nhóm chỉ số VN30-Index, để đảm bảo hạn chế rủi ro cho nhà đầu tư khi tiếp cận sản phẩm mới. Sản phẩm có đặc thù về mức đòn bẩy rất cao, nên chỉ một biến động nhỏ của chứng khoán cơ sở cũng làm giá chứng quyền biến động mạnh, qua đó tạo mức lãi/lỗ lớn trên tài khoản của nhà đầu tư.

Trong năm 2021, TTCK Việt Nam tiếp tục tăng trưởng và VN-Index đã tăng hơn 36% trong năm. Các ngành công nghiệp chủ chốt như ngân hàng, bất động sản và chứng khoán đã có sự tăng trưởng đáng kể, đóng góp lớn vào sự tăng trưởng của TTCK Việt Nam. Ngoài ra, sự gia tăng đầu tư từ các nhà đầu tư nước ngoài cũng là một yếu tố quan trọng hỗ trợ cho sự tăng trưởng của TTCK Việt Nam trong năm 2021.

Ngay trong phiên đầu tiên của năm 2022, VN-Index thiết lập cột mốc 1.525,58 do sức ảnh hưởng từ 2021. Dù vậy, việc thị trường bắt đầu chốt lời đã khiến giá cổ phiếu nhanh chóng giảm từ đầu tháng 4/2022. Tuy thị trường đã có sự hồi phục nhẹ trong những tháng cuối năm 2022, nhưng VN-Index vẫn kết thúc năm 2022 với việc

giảm hơn 32%. Sự phục hồi này được hỗ trợ bởi các chính sách thuận lợi cho đầu tư và sự tăng trưởng của nền kinh tế Việt Nam.

3.2 Dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu sử dụng trong đề tài là dữ liệu về giá đóng cửa của 5 cổ phiếu VCB, VNM, CTG, VIC, GAS từ tháng 1/2014 đến hết tháng 12/2022 được thu thập thông qua API công khai từ CTCP Chứng khoán Kỹ thương (TCBS) và CTCP Chứng khoán SSI.



Hình 3.2: Giá đóng cửa giai đoạn 2014 - 2022

Dựa vào bảng kết quả thống kê mô tả dưới đây, ta có thể thấy rằng cả 5 chuỗi lợi suất đều gồm 2246 quan sát và có giá trị trung bình dương. Trong đó mã cổ phiếu VCB có lợi suất trung bình cao nhất xấp xỉ 0.0858%. Cả 5 chuỗi lợi suất đều có biến động âm lớn nhất khoảng 7% và biến động dương lớn nhất khoảng 6%. GAS là mã cổ phiếu biến động mạnh nhất hàm chứa rủi ro cao với giá trị độ lệch chuẩn xấp xỉ 0.0230. Ngoài ra, theo kiểm định Jarque - Bera thì cả 5 chuỗi lợi suất đều không tuân theo quy luật phân phối chuẩn (một điều thường thấy đối với các chuỗi thời gian trong tài chính). Vì vậy, các phương pháp phi tham số thường là lựa chọn ưu tiên khi ước lượng các mô hình VaR hoặc ES đối với các chuỗi lợi suất này.

	VCB	VNM	CTG	VIC	GAS
Mean	0.000858	0.000310	0.000443	0.000448	0.000379
Std	0.018896	0.015075	0.021805	0.017881	0.022980
Min	-0.072481	-0.072580	-0.072556	-0.072567	-0.072530
Max	0.067634	0.067656	0.067579	0.067601	0.067659
Skewness	-0.044314	0.150809	-0.066336	0.114349	-0.137532
Kurtosis	2.230392	3.437010	2.080195	3.703976	1.696835
JB	466.279469	1114.017075	406.602100	1288.805225	276.530397
P - value	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Count	2246	2246	2246	2246	2246

Bảng 3.1: Thống kê mô tả các chuỗi lợi suất

3.3 Kết quả đo lường độ dao động của danh mục đầu tư

Danh mục được thành lập bởi 5 cổ phiếu VCB, VNM, CTG, VIC, GAS với tỷ trọng được giả sử như sau

$$W = (0.1457, 0.4559, 0.0417, 0.2694, 0.0873)$$

Để có thể tính toán được độ dao động của danh mục đầu tư, ta cần tính được ma trận hiệp phương sai của các cổ phiếu có trong danh mục. Kết quả thu được như sau:

	VCB	VNM	CTG	VIC	GAS
VCB	0.000357	0.000094	0.000240	0.000114	0.000156
VNM	0.000094	0.000227	0.000101	0.000070	0.000096
CTG	0.000240	0.000101	0.000475	0.000117	0.000200
VIC	0.000114	0.000070	0.000117	0.000320	0.000106
GAS	0.000156	0.000096	0.000200	0.000106	0.000528

Bảng 3.2: Ma trận hiệp phương sai các cổ phiếu

Sau khi có được ma trận hiệp phương sai của các cổ phiếu có trong danh sách,

áp dụng công thức (2.4) để tính độ dao động của danh mục đầu tư. Ta thu được kết quả dưới đây:

- Lợi suất kỳ vọng của danh mục: 0.0406%
- Độ dao động của danh mục: 1.23%

Kết quả trên cho biết lợi suất danh mục biến động quanh mức trung bình 0.0406% một khoảng là 1.23%. So sánh với giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của chuỗi lợi suất VNINDEX trong giai đoạn này (−0.0130% và 0.51%) ta thấy đây là một danh mục tương đối rủi ro, tuy nhiên nó cũng đi kèm với mức lợi nhuận tiềm năng khá tốt.

3.4 Kết quả nghiên cứu mô hình VaR

3.4.1 Kết quả ước lượng

Ta sẽ tiến hành ước lượng VaR với độ tin cậy lần lượt là 95% và 99% trong khoảng thời gian nắm giữ 1 ngày. Các phương pháp được sử dụng để ước lượng là PHS, bootstrap và AWHs.

Đầu tiên, với phương pháp PHS thì công việc của chúng ta chỉ đơn giản là xác định các giá trị phân vị mức 5% và 1%. Hai giá trị này sẽ tương ứng là các giá trị $VaR_{95\%}$ và $VaR_{99\%}$.

Tiếp theo, với phương pháp bootstrap, ta sẽ tiến hành tạo 1000 mẫu con từ chuỗi lợi suất danh mục theo phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên có hoàn lại. Sử dụng phương pháp PHS với 1000 mẫu trên, ta sẽ thu được tương ứng 1000 giá trị VaR. Sau đó, ta tiến hành lấy trung bình cộng các giá trị đó để thu được kết quả ước lượng VaR.

Cuối cùng, với phương pháp AWHs, việc đầu tiên cần làm là phải xác định được hệ số phân rã (λ). Một số giá trị λ thường được chọn là 0.97, 0.98 và 0.99. Đề tài lựa chọn sử dụng λ là 0.98. Tiếp theo ta sẽ tiến hành tính toán trọng số của các quan sát theo công thức (2.7). Sau khi đã tính được trọng số cho mỗi quan sát, việc xác định VaR là tương tự như phương pháp PHS.

Dưới đây là kết quả ước lượng VaR theo ba phương pháp:

	Độ tin cậy	
	95%	99%
PHS	-1.8540%	-3.5104%
Bootstrap	-1.8531%	-3.5177%
AWHS	-2.5170%	-3.3475%

Bảng 3.3: Kết quả ước lượng VaR

Từ kết quả trên ta có thể rút ra được một số nhận xét như:

- Theo phương pháp PHS, trong một ngày, nếu giá trị của danh mục giảm thì với độ tin cậy 95% mức giảm này sẽ không vượt quá 1.8540%, còn với độ tin cậy 99% thì mức giảm này sẽ không vượt quá 3.5104%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, mức tổn thất tối đa theo các mức xác suất 95% và 99% lần lượt là 1,854,000 đồng và 3,510,400 đồng.
- Theo phương pháp bootstrap, trong một ngày, nếu giá trị của danh mục giảm thì với độ tin cậy 95% mức giảm này sẽ không vượt quá 1.8531%, còn với độ tin cậy 99% thì mức giảm này sẽ không vượt quá 3.5177%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, mức tổn thất tối đa theo các mức xác suất 95% và 99% lần lượt là 1,853,100 đồng và 3,517,700 đồng.
- Theo phương pháp AWHS, trong một ngày, nếu giá trị của danh mục giảm thì với độ tin cậy 95% mức giảm này sẽ không vượt quá 2.5170%, còn với độ tin cậy 99% thì mức giảm này sẽ không vượt quá 3.3475%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, mức tổn thất tối đa theo các mức xác suất 95% và 99% lần lượt là 2,517,000 đồng và 3,347,500 đồng.

Ta thấy kết quả của phương pháp bootstrap gần như tương tự với phương pháp PHS. Trong khi đó, kết quả ước lượng theo phương pháp AWHS đã có sự khác biệt đáng kể so với hai phương pháp trên. Hai phương pháp PHS và bootstrap dường như có xu hướng đánh giá thấp rủi ro hơn so với phương pháp AWHS. Tuy nhiên để biết mô hình nào có độ chính xác cao nhất cũng như đem lại hiệu quả lớn nhất khi sử dụng thì chúng ta sẽ phải tiến hành các bước hậu kiểm lại mô hình.

3.4.2 Kết quả hậu kiểm

Theo quy định của BIS, với số quan sát được sử dụng để hậu kiểm là 250 và mức ý nghĩa là 5% thì mô hình được xem là đáng tin cậy khi số quan sát vượt ngưỡng VaR không quá 19, còn với mức ý nghĩa 1% thì con số này là 5.

Ta tiến hành hậu kiểm VaR theo các bước như sau:

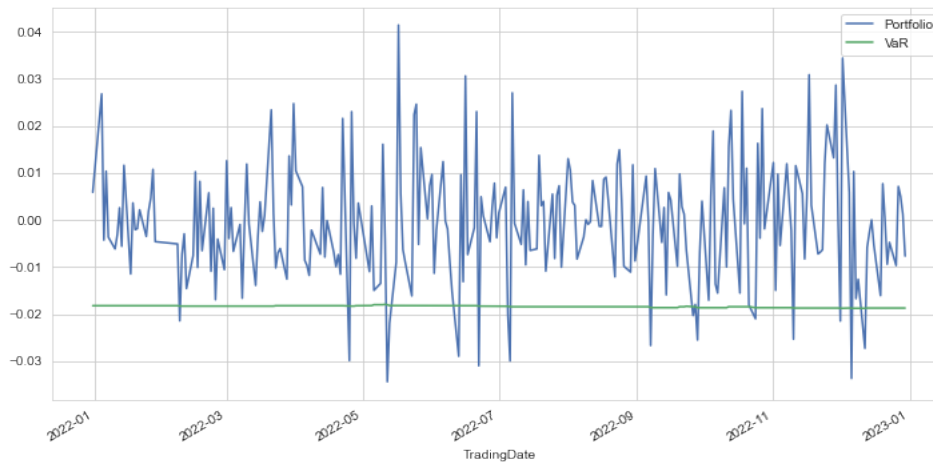
- Bước 1: Chia dữ liệu thành 2 phần với 250 quan sát dùng để hậu kiểm và các quan sát còn lại dùng để ước lượng VaR.
- Bước 2: Ước lượng 250 giá trị VaR tương ứng với 250 WE.
- Bước 3: So sánh các giá trị VaR vừa tính được với các giá trị lợi suất thực tế tương ứng. Nếu số giá trị vượt quá VaR nằm trong phạm vi cho phép của BIS thì mô hình VaR được coi là đáng tin cậy.

Ta có kết quả hậu kiểm VaR như sau:

	Phương pháp ước lượng	Số quan sát cho phép	Số quan sát vượt quá
$VaR_{95\%}$	<i>PHS</i>	19	16
	<i>Bootstrap</i>	19	16
	<i>AWHS</i>	19	14
$VaR_{99\%}$	<i>PHS</i>	5	0
	<i>Bootstrap</i>	5	0
	<i>AWHS</i>	5	0

Bảng 3.4: Kết quả hậu kiểm mô hình VaR

Với kết quả trên ta thấy rằng với $VaR_{95\%}$ thì các phương pháp PHS, bootstrap và AWHS cho số quan sát vượt quá lần lượt là 16, 16 và 14, còn với $VaR_{99\%}$ thì số quan sát vượt quá đều là 0. Kết quả trên nằm trong phạm vi cho phép của BIS, vì vậy kết quả thu được từ ba phương pháp đều đáng tin cậy cả khi ước lượng $VaR_{95\%}$ hay $VaR_{99\%}$.



Hình 3.3: Minh họa kết quả hậu kiểm $VaR_{95\%}$ theo phương pháp PHS

Để quyết định xem phương pháp ước lượng nào cho kết quả tốt nhất với dữ liệu thức tế thì chúng ta sẽ sử dụng thêm sai số dự báo RMSE.

	Mô phỏng lịch sử	Bootstrap	AWHS
$VaR_{95\%}$	0.015710	0.015716	0.016960
$VaR_{99\%}$	0.017571	0.017911	0.017694

Bảng 3.5: Sai số dự báo khi ước lượng VaR

Kết quả tính toán sai số RMSE cho thấy phương pháp PHS là phương pháp cho kết quả ước lượng VaR tốt nhất ở cả hai độ tin cậy với RMSE lần lượt là 0.015710 và 0.017571, phương pháp bootstrap cũng cho kết quả gần như tương tự (0.015716 và 0.017911), còn phương pháp AWHS cho kết quả RMSE sai lệch hơn so với hai phương pháp trên nhưng kết quả này vẫn có thể chấp nhận được.

3.5 Kết quả nghiên cứu mô hình ES

3.5.1 Kết quả ước lượng

Tương tự như VaR, ta cũng sẽ tiến hành ước lượng ES trong khoảng thời gian nắm giữ 1 ngày với độ tin cậy lần lượt là 95% và 99% theo ba phương pháp: PHS, bootstrap và AWHs.

	Độ tin cậy	
	95%	99%
BHS	-2.8946%	-4.8111%
Bootstrap	-2.9034%	-4.8340%
AWHS	-3.6972%	-4.6523%

Bảng 3.6: Kết quả ước lượng ES

Với kết quả như trên, ta có thể có một số nhận xét:

- Theo phương pháp PHS, trong những trường hợp cực đoan, khi mức thâm hụt vượt ngưỡng VaR thì với độ tin cậy 95% mức thâm hụt dự kiến sẽ là 2.8946%, còn với độ tin cậy 99% thì mức thâm hụt dự kiến sẽ là 4.8111%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, nếu tổn thất vượt ngưỡng VaR thì mức tổn thất dự kiến lần lượt là 2,894,600 đồng và 4,811,100 đồng.
- Theo phương pháp bootstrap, trong những trường hợp cực đoan, khi mức thâm hụt vượt ngưỡng VaR thì với độ tin cậy 95% mức thâm hụt dự kiến sẽ là 2.9034%, còn với độ tin cậy 99% thì mức thâm hụt dự kiến sẽ là 4.8340%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, nếu tổn thất vượt ngưỡng VaR thì mức tổn thất dự kiến lần lượt là 2,903,400 đồng và 4,834,100 đồng.
- Theo phương pháp AWHs, trong những trường hợp cực đoan, khi mức thâm hụt vượt ngưỡng VaR thì với độ tin cậy 95% mức thâm hụt dự kiến sẽ là 3.6972%, còn với độ tin cậy 99% thì mức thâm hụt dự kiến sẽ là 4.6523%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, nếu tổn thất vượt ngưỡng VaR thì mức tổn thất dự kiến lần lượt là 3,697,200 đồng và 4,652,300 đồng.

Hai phương pháp PHS và bootstrap cho kết quả gần như tương đồng, trong khi kết quả thu được từ AWHs đã có sự sai lệch.

Với kết quả thu được, nhà đầu tư có thể sử dụng nhiều biện pháp nhằm đưa ra các chiến lược phòng ngừa rủi ro phù hợp với khẩu vị rủi ro của mình. Ví dụ có thể sử dụng các sản phẩm phái sinh như hợp đồng tương lai, quyền chọn, ...

3.5.2 Kết quả hậu kiểm

Quy trình hậu kiểm ES cũng giống với hậu kiểm VaR. Ta thực hiện như sau:

- Bước 1: Sau khi chia dữ liệu, ta thực hiện ước lượng 250 giá trị ES tương ứng với 250 WE.
- Bước 2: Tính toán tổn thất theo công thức (2.11)
- Bước 3: Tính toán sai số dự báo theo công thức (2.13). Phương pháp có sai số dự báo thấp nhất được coi là phương pháp phù hợp nhất để ước lượng ES.

Ta có kết quả hậu kiểm ES như sau:

	PHS	Bootstrap	AWHS
$ES_{95\%}$	0.000296	0.000296	0.000308
$ES_{99\%}$	0.000000	0.000000	0.000000

Bảng 3.7: Sai số dự báo khi ước lượng ES

Ta thấy với $ES_{95\%}$, cả ba phương pháp đều cho kết quả sai số MAE tương đối giống nhau, hai phương pháp PHS và bootstrap cho sai số thấp hơn AWHs một chút (0.000296 và 0.000308). Còn đối với $ES_{99\%}$, MAE thu được từ ba phương pháp đều là 0.

KẾT LUẬN VÀ MỘT SỐ KHUYẾN NGHỊ

Đề tài đã áp dụng một số mô hình như độ dao động, VaR và ES trong QTRR thị trường cho danh mục gồm 5 cổ phiếu VCB, VNM, CTG, VIC, GAS.

Kết quả đo lường độ dao động của danh mục cho thấy, đây là một danh mục tương đối rủi ro so với thị trường, tuy nhiên nó mang lại tiềm năng sinh lời tốt hơn so với mức trung bình toàn thị trường.

Đối với VaR và ES, ba phương pháp ước lượng được sử dụng là phương pháp PHS, phương pháp bootstrap và phương pháp AWHs đều cho kết quả tương đối giống nhau. Cụ thể ta có kết luận theo phương pháp mô phỏng lịch sử cơ bản như sau:

- Trong một ngày, nếu giá trị của danh mục giảm thì với độ tin cậy 95% mức giảm này sẽ không vượt quá 1.8540%, còn với độ tin cậy 99% thì mức giảm này sẽ không vượt quá 3.5104%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, mức tổn thất tối đa theo các mức xác suất 95% và 99% lần lượt là 1,854,000 đồng và 3,510,400 đồng.
- Trong những trường hợp cực đoan, khi mức thâm hụt vượt ngưỡng VaR thì với độ tin cậy 95% mức thâm hụt dự kiến sẽ là 2.8946%, còn với độ tin cậy 99% thì mức thâm hụt dự kiến sẽ là 4.8111%. Nếu nhà đầu tư nắm giữ danh mục này với giá trị 100 triệu đồng thì sau một ngày nắm giữ, nếu tổn thất vượt ngưỡng VaR thì mức tổn thất dự kiến lần lượt là 2,894,600 đồng và 4,811,100 đồng.

Theo kết quả hậu kiểm, kết quả thu được từ các phương pháp đều đáng tin cậy với số ngày vượt quá nằm trong phạm vi cho phép của BIS. Đề tài khuyến nghị sử dụng phương pháp PHS để ước lượng VaR và ES nhằm đo lường rủi ro trên thị trường chứng khoán do tính linh hoạt và dễ sử dụng của nó.

Đối với các nhà đầu tư, các kết quả VaR và ES thu được là cơ sở để xác định xem rủi ro của danh mục đầu tư có nằm trong phạm vi cho phép của nguồn vốn đầu tư hay không. Qua đó, các nhà đầu tư có thể tiến hành thực hiện các biện pháp phòng hộ, bảo hiểm cần thiết sao cho phù hợp với khẩu vị rủi ro.

Riêng đối với các tổ chức tài chính, ví dụ như các ngân hàng, hiệp định Basel (1996) quy định một loạt các tiêu chí để đánh giá về rủi ro cũng như yêu cầu về vốn. Các cơ quan quản lý tài chính xác định yêu cầu về vốn của một ngân hàng theo phương

trình sau:

$$CR = (3 + s) \times VaR \quad (3.1)$$

Việc lựa chọn 3 là hệ số tỷ lệ đã gây nhiều tranh cãi và thường bị chỉ trích bởi các tổ chức tài chính, tuy nhiên, nó đã được coi là hợp lý trong một số nghiên cứu khác (xem Stahl 1997). Tùy thuộc vào số quan sát vượt quá, hệ số tỷ lệ này có thể tăng thêm s , hệ số này có thể đạt giá trị tối đa là 1 với ngụ ý rằng hệ số nhân nằm trong phạm vi từ 3 đến 4. VaR trong phương trình trên là VaR với độ tin cậy 99%.

Bảng dưới đây trình bày khung đánh giá VaR được các tổ chức tài chính sử dụng dựa theo kết quả hậu kiểm VaR với 250 quan sát.

Vùng	Số quan sát vượt quá	Tăng hệ số tỷ lệ
Green	0 - 4	0.00
	5	0.40
	6	0.50
Yellow	7	0.65
	8	0.75
	9	0.85
Red	10 trở lên	1.00

Bảng 3.8: Phân vùng kết quả hậu kiểm VaR

Vùng *Green* thể hiện các mô hình được cho là phù hợp với mục đích quản lý rủi ro. Nghĩa là, một mô hình với số quan sát vượt quá ít hơn 4 trên mẫu 250 quan sát được cho là không cần sửa đổi.

Nếu mô hình VaR trả về kết quả hậu kiểm với số lần vượt quá từ 5 đến 9 thì mô hình sẽ nằm trong vùng *Yellow*. Các mô hình trong vùng này được cho là tương đối chính xác và do đó cần điều chỉnh tương đối ít. Các mô hình nằm ở vùng *Red* có nhiều khả năng không chính xác hơn và sẽ phải điều chỉnh nhiều hơn

Đối với danh mục 5 cổ phiếu được nghiên cứu trong đề tài, cả ba phương pháp ước lượng đều cho kết quả hậu kiểm tốt với số quan sát vượt quá nằm trong vùng *Green* và không cần phải tăng hệ số tỷ lệ khi tiến hành trích lập dự phòng vốn.

Tuy nhiên, đối với bất kỳ mô hình nào, chúng ta đều phải liên tục hậu kiểm lại để kiểm tra độ chính xác của mô hình và hiệu chỉnh mô hình sao cho phù hợp với mục tiêu đầu tư cũng như khẩu vị rủi ro.

Bên cạnh đó, chúng ta cũng luôn cần phải theo dõi sát sao diễn biến nền kinh tế, tình hình chính trị xã hội hay các yếu tố nước ngoài để phòng tránh những rủi ro khác trên TTCK.