

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
KHOA TOÁN KINH TẾ**

---f•f•---



**CHUYÊN ĐỀ THỰC TẬP
CHUYÊN NGÀNH TOÁN KINH TẾ**

ĐỀ TÀI

**ỨNG DỤNG MÔ HÌNH GARCH PHÂN TÍCH ĐỘ DAO
ĐỘNG CỦA LỢI SUẤT CỔ PHIẾU CÔNG TY CỔ PHẦN
SỮA VIỆT NAM – MÃ CHỨNG KHOÁN VNM**

Sinh viên thực hiện : Bùi Xuân Hiếu

Mã sinh viên : 11181727

Lớp : Toán kinh tế 60

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Lê Đức Hoàng

Hà Nội, tháng 05 năm 2022

MỤC LỤC

DANH MỤC BẢNG BIỂU	4
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	5
MỞ ĐẦU	6
1. Lý do chọn đề tài	6
2. Mục tiêu nghiên cứu	7
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	7
4. Kết cấu chuyên đề.....	7
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ SỬ DỤNG MÔ HÌNH GARCH	
PHÂN TÍCH ĐỘ DAO ĐỘNG CỦA LỢI SUẤT CỔ PHIẾU.....	8
1.1. Độ dao động của lợi suất	9
1.1.1. Độ dao động.....	9
1.1.2. Một số phương pháp ước lượng độ dao động của lợi suất.....	10
1.2. Mô hình Garch đo độ dao động của lợi suất.....	11
1.2.1. Mô hình Arch.....	11
1.2.2. Mô hình Garch	13
1.2.3. Mô hình TGarch.....	14
1.2.3. Mô hình EGarch.....	14
1.2.4. Các ứng dụng của mô hình Garch trong dự báo độ dao động	15
CHƯƠNG 2: DIỄN BIẾN GIÁ CỔ PHIẾU CÔNG TY CỔ PHẦN SỮA	
VIỆT NAM GIAI ĐOẠN 2012 – 2021	18
2.1. Khái quát quá trình hình thành và phát triển của Công ty cổ phần Sữa Việt Nam	18
2.2. Sơ lược về diễn biến giá và lợi suất cổ phiếu VNM giai đoạn 2012 – 2021	20
2.2.1. Lịch sử niêm yết giá cổ phiếu VN	20
2.2.2. Giá cổ phiếu VNM qua thống kê mô tả	23
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG MÔ HÌNH GARCH PHÂN TÍCH ĐỘ DAO	
ĐỘNG LỢI SUẤT CỔ PHIẾU VNM	29
3.1. Số liệu	29
3.2. Kiểm định Dicky – Fuller về tính dừng của chuỗi lợi suất.....	31

3.3. Lược đồ tương quan và mô hình ARMA(p,q) của chuỗi lợi suất R_t	32
3.4. Mô hình Garch phân tích độ dao động của chuỗi lợi suất R_t	36
3.5. Dự báo độ dao động của lợi suất cổ phiếu VN	38
KẾT LUẬN	41
TÀI LIỆU THAM KHẢO	42
PHỤ LỤC	44

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Tóm tắt thông tin tài chính 2020-2021	21
Bảng 2.2: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM.....	24
Bảng 2.3: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM giai đoạn 2012-2015.....	25
Bảng 2.4: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM giai đoạn 2015-2018.....	26
Bảng 2.5: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM giai đoạn 2018-2021	27
Bảng 3.1: Thống kê mô tả chuỗi lợi suất VNM.....	29
Bảng 3.2: Kiểm định Dickey-Fuller về tính dừng chuỗi lợi suất (R_t)	32
Bảng 3.3: Hồi quy R_t bằng OLS và kiểm định nhân tử Lagrange.....	33
Bảng 3.4: Ước lượng ARMA(3,3).....	34
Bảng 3.5: Ước lượng mô hình ARCH(1).....	35
Bảng 3.6: Kiểm định phần dư nhiễu trắng.....	35
Bảng 3.7: Ước lượng mô hình GARCH(1,1).....	36
Bảng 3.8. Tiêu chí chọn mô hình phù hợp.....	37
Bảng 3.9: Ước lượng mô hình TGARCH.....	38
Bảng 3.10: Kết quả dự báo	39

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 2.1: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2012 đến 2021	24
Hình 2.2: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2012 đến 2015	25
Hình 2.3: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2015 đến 2018	27
Hình 2.4: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2018 đến 2021	28
Hình 3.1: Thống kê mô tả và đồ thị chuỗi lợi suất cổ phiếu VNM	30
Hình 3.2: CAGR của 10 công ty lớn trên sàn chứng khoán	31
Hình 3.3: Lược đồ ACF và PACF của phần dư.....	33
Hình 3.4: Lược đồ ACF của bình phương phần dư	34
Hình 3.5. Biểu đồ xác suất chuẩn của mô hình ARCH	37
Hình 3.6. Biểu đồ xác suất chuẩn của mô hình GARCH.....	37
Hình 3.7: Đồ thị biến động phương sai.....	39

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trong xu thế hội nhập kinh tế quốc tế của các nước trên thế giới hiện nay, với sự ra đời của các hiệp định kinh tế trong khối thị trường chung, các quốc gia bắt buộc phải tham gia để thúc đẩy nền kinh tế phát triển và nâng cao hiệu quả kinh tế. Cùng với đó, sự phát triển kinh tế của mỗi quốc gia không thể phủ nhận vai trò của thị trường chứng khoán. Bởi lẽ, chứng khoán là một trong những công cụ thích hợp để tạo lập, tập trung hoặc phân bổ, luân chuyển vốn. Ngoài ra, chứng khoán còn hỗ trợ tái phân phối thông qua việc phát hành các kỳ phiếu có giá (cổ phiếu, trái phiếu, ...) ra thị trường để giúp giảm bớt sự tập trung quyền lực trong các tập đoàn, nhưng vẫn đảm bảo sự phát triển kinh tế. Ngoài ra, thông qua chứng khoán có thể đánh giá được sự phát triển và hoạt động của doanh nghiệp, từ đó các nhà phân tích kinh tế có thể đưa ra những nhận định, dự đoán về tương lai phát triển của doanh nghiệp trong chu kỳ tiếp theo cho phù hợp.

Tính từ năm 2000, tỷ suất sinh lợi của cổ phiếu (theo phương thức tái đầu tư liên tục) là 15,6%; con số này vượt trội so với bất động sản nhà ở 11,9%, USD chỉ 2,2%, vàng 9% và tiền gửi 8%.

Tuy nhiên, diễn biến cổ phiếu khó lường và luôn tiềm ẩn rủi ro. Để giảm thiểu rủi ro đầu tư chứng khoán, các nhà đầu tư cần nắm rõ các phương pháp quản trị rủi ro: nghiên cứu kỹ cổ phiếu trước khi đầu tư, xác định khẩu vị rủi ro, theo dõi sát sao các khoản đầu tư, đa dạng hoá danh mục và đầu tư có kỷ luật. Trong đó, việc sử dụng các phương pháp phân tích, mô hình dự báo để đưa ra những chiến lược đề phòng rủi ro là điều quan trọng và cần thiết. Nhiều mô hình và kỹ thuật phân tích không những có thể dự báo suất sinh lợi kỳ vọng mà còn dự báo rủi ro bằng các chỉ báo phương sai hay độ lệch chuẩn, điển hình là nhóm mô hình ARCH (Autogressive Conditional Heteroskedasticity) do Engle phát triển năm 1982. Tuy nhiên ARCH vẫn còn một số nhược điểm, năm 1986, Tim Bollerslev đề xuất mô hình ‘Generalised Autogressive Conditional Heteroskedasticity’ viết tắt là mô hình GARCH và được các nhà dự báo sử dụng phổ biến.

Năm 2021, tạp chí Forbes Việt Nam công bố Top 50 doanh nghiệp niêm yết tốt nhất 2021. Vinamilk tiếp tục đứng trong top 10 doanh nghiệp dẫn đầu danh sách này và đứng đầu trong lĩnh vực ‘Hàng tiêu dùng’. Điều này cho thấy “phong độ” ổn định của Vinamilk khi Top 50 ghi nhận đến 19 sự thay đổi so với năm 2020 ngay cả ở những vị trí đầu bảng, do dịch COVID-19 gây ra xáo trộn trong hoạt

động kinh doanh của các ngành nghề. Đồng thời, Vinamilk luôn không ngừng phát triển các dự án M&A, liên doanh, đầu tư mới hướng đến mở rộng, đa dạng hóa các lĩnh vực hoạt động cũng như tiếp tục đẩy mạnh kinh doanh ở thị trường nước ngoài.

Từ những lý do nêu trên, bản thân em chọn đề tài cho chuyên đề thực tập tốt nghiệp của mình là “**Ứng dụng mô hình GARCH phân tích độ dao động của lợi suất cổ phiếu công ty cổ phần sữa Việt Nam – Mã chứng khoán VNM**”.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Ứng dụng mô ARCH/GARCH phân tích độ dao động của lợi suất cổ phiếu. Từ đó, nghiên cứu đưa ra mô hình dự báo độ dao động của lợi suất cổ phiếu VNM trong thời gian tới.
- Kiểm tra khả năng giải thích của mô hình ARCH / GARCH đối với những thay đổi trong tỷ suất sinh lợi cổ phiếu của Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam; xây dựng mô hình dự đoán tỷ suất sinh lợi cổ phiếu theo thời gian trong tương lai.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: độ dao động lợi suất cổ phiếu của Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam.
- Phạm vi nghiên cứu: dựa trên số liệu thứ cấp thu thập được trên thị trường chứng khoán Việt Nam, thu thập dữ liệu về giá đóng cửa, từ phiên giao dịch ngày 03/01/2012 đến ngày 31/12/2021 (gồm 2494 giao dịch), từ website finance.vietstock.vn

4. Kết cấu chuyên đề

Nội dung chính của chuyên đề bao gồm có 3 chương:

- Chương 1: Cơ sở lý thuyết về sử dụng mô hình GARCH phân tích độ dao động của lợi suất cổ phiếu VNM.
- Chương 2: Diễn biến giá và lợi suất của Công ty cổ phần sữa Việt Nam giai đoạn 2012-2021.
- Chương 3: Ứng dụng mô hình GARCH phân tích độ dao động lợi suất cổ phiếu VNM.

CHƯƠNG 1

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ SỬ DỤNG MÔ HÌNH GARCH PHÂN TÍCH ĐỘ DAO ĐỘNG CỦA LỢI SUẤT CỔ PHIẾU

Độ dao động (Volatility) của lợi suất tài sản tài chính đã trở thành một chủ đề có tầm quan trọng đặc biệt đối với những ai quan tâm đến thị trường tài chính nói chung và thị trường chứng khoán nói riêng.

Thuật ngữ này được hiểu một cách đơn giản như một thước đo độ rủi ro trên thị trường tài chính. Khi độ dao động cao có nghĩa là thị trường ẩn chứa nhiều rủi ro. Sự tồn tại của độ dao động không được dự báo sẽ dẫn đến các chứng khoán không được định giá một cách đúng đắn và thị trường tài chính sẽ không thực hiện tốt các chức năng của nó. Một mô hình về độ dao động là thực sự cần thiết cho việc quản lý một danh mục đầu tư có chứa các quyền chọn, đánh giá đúng về độ dao động là chìa khoá quyết định cho việc xây dựng các chiến lược phòng ngừa rủi ro. Dự báo được độ dao động của lợi suất tài sản tài chính cũng như của thị trường tài chính nói chung và đối mặt với nó sẽ giúp cho việc quản lý một danh mục đầu tư đạt được hiệu quả.

Có rất nhiều lí do khác dẫn đến việc chúng ta cần mô hình hoá và dự báo độ dao động. Chẳng hạn, ta cần phân tích sự rủi ro của việc nắm giữ một tài sản tài chính. Hoặc là chúng ta có thể thu được các khoảng tin cậy chính xác hơn hay các ước lượng hiệu quả hơn, nếu như ta mô hình hoá được phương sai của phần sai số, hiện tượng phương sai yếu tố ngẫu nhiên thay đổi được nghiên cứu và nắm bắt một cách đúng đắn. Tuy nhiên, một trong những ý nghĩa quan trọng nhất của việc mô hình hoá và dự báo độ dao động là giúp cho việc định giá các hợp đồng quyền chọn.

Lý thuyết định giá quyền chọn hiện đại của Fisher Black và Myron R. Scholes đưa ra năm 1973 ghi nhận vai trò trung tâm của độ dao động trong việc định giá thoả đáng giá trị quyền chọn hay bất kỳ công cụ phái sinh nào có các đặc tính của quyền chọn. Mặc dù độ dao động của lợi suất của tài sản cơ sở chỉ là một trong 5 tham số trong công thức định giá quyền chọn cơ bản của Black - Scholes nhưng nó có tầm quan trọng đặc biệt vì nó là đại lượng duy nhất không quan sát trực tiếp được. Giá chứng khoán, giá thực hiện, thời gian đáo hạn của quyền chọn và tỷ lệ lãi suất phi rủi ro đều có thể biết hoặc thu được nhờ quan sát trên thị trường. Ta có thể tính được dễ dàng độ dao động trong các thời kỳ gần đây dựa trên số liệu

quá khứ nhưng giá trị được định giá vào ngày hôm nay của quyền chọn phụ thuộc vào độ dao động trong tương lai, trong toàn bộ thời gian còn lại cho đến thời điểm đáo hạn của quyền chọn.

Như vậy dự báo về độ dao động có thể được xem là một vấn đề thiết yếu và sống còn của kinh doanh chứng khoán nói riêng và các hoạt động trên thị trường tài chính nói chung.

1.1. Độ dao động của lợi suất

1.1.1. Độ dao động

Kí hiệu: $E(r_t / I_{t-1}) = E_{t-1}(r_t)$

trong đó I_t là tập thông tin về chuỗi r_t tại thời điểm t , khi đó độ dao động của lợi suất r_t tại thời điểm t có thể được định nghĩa là $\sigma_t^2 = E_{t-1}((r_t - \mu_t)^2) = Var_{t-1}(r_t)$ trong đó $r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$ với P_t là giá của chứng khoán hoặc giá trị của chỉ số tại thời điểm t , $\mu_t = E_{t-1}(r_t)$.

Xét một cách tổng quát độ dao động mô tả mức độ mà giá một chứng khoán hoặc chỉ số thay đổi trong khoảng thời gian cụ thể. Có một số đặc tính của độ dao động mà ta có thể thường gặp ở chuỗi lợi suất của các tài sản. Các đặc tính này giữ vai trò quan trọng trong việc xây dựng các mô hình về độ dao động:

- ♦ Độ dao động có thể cao ở những thời kỳ nhất định và thấp ở các thời kỳ khác.
- Độ dao động biến đổi theo thời gian theo kiểu liên tục, nghĩa là thường ít gặp các bước nhảy.
- Độ dao động không phân kỳ tới vô cùng, nó thường biến đổi trong những miền nhất định, nói cách khác độ dao động thường là quá trình dừng.
- Độ dao động thường có phản ứng khác nhau với sự tăng mạnh và giảm mạnh của giá chứng khoán hay chỉ số.

Các nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm về giá chứng khoán từ những năm 1950 đã đưa ra khái niệm "thị trường hiệu quả" và mô hình "bước ngẫu nhiên". Mô hình bước ngẫu nhiên của giá chứng khoán là mô hình mô tả quá trình giá chứng khoán trong đó sự biến động (dịch chuyển) của giá chứng khoán là không dự báo được - hoàn toàn ngẫu nhiên. Chuỗi số liệu mà người ta quan tâm là chuỗi lợi suất của tài sản. Trong thị trường hiệu quả sự vận động của lợi suất tài sản có thể được mô tả bằng quá trình dưới đây:

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (1)$$

trong đó P_t là giá của chứng khoán tại thời điểm t .

Trong mô hình Black - Scholes với thời gian liên tục, giá chứng khoán tại thời điểm t sẽ là quá trình ngẫu nhiên thoả mãn:

$$\frac{dS_t}{S_t} = \mu dt + \sigma dz \quad (2)$$

trong đó dz là một quá trình chuyển động Brown, μ là lợi suất trung bình và σ là độ lệch chuẩn của lợi suất. Giá trị σ^2 chính là độ dao động của quá trình lợi suất chứng khoán r_t .

Như vậy lợi nhuận gộp trong khoảng thời gian T có trung bình là μT và độ lệch chuẩn $\sigma\sqrt{T}$. Do đó, một yêu cầu đặt ra là cần phải ước lượng và dự báo độ dao động σ^2 để sử dụng cho mô hình định giá quyền chọn Black- Scholes.

Trong thực tế, các bằng chứng thực nghiệm chỉ ra rằng động thái của lợi suất các tài sản được mô tả bằng các mô hình phức tạp hơn so với (2).

Một số điểm chung của các mô hình đó là:

- Phân phối của lợi suất và phân bố của lợi nhuận có sự thay đổi theo thời gian.
- Có sự tương quan chuỗi của ε_t .
- Độ dao động σ_t^2 thay đổi theo thời gian, được mô tả bằng nhiều mô hình như lớp mô hình ARCH, lớp mô hình GARCH và mô hình quá trình ngẫu nhiên phục hồi trung bình (độ dao động có xu hướng trở lại trạng thái trung bình trong dài hạn).

1.1.2. Một số phương pháp ước lượng độ dao động của lợi suất

♦ Sử dụng độ dao động trong quá khứ

Phương pháp này tính toán độ dao động của lợi suất dựa vào thông tin về lợi suất trong quá khứ đã quan sát được của chuỗi số liệu. Tuy nhiên kết quả mà ta tính được từ thông tin trong quá khứ có thể sai khác rất nhiều so với những gì sẽ xảy ra trong tương lai. Do đó mà người ta thường phải tìm kiếm các phương pháp khác nhau nhằm dự báo một cách tốt nhất cho độ dao động trong tương lai.

♦ Sử dụng lớp mô hình ARCH, GARCH

Đặc điểm của các họ mô hình này là chúng mô tả độ dao động của chuỗi số liệu dưới dạng mô hình phương sai có điều kiện thay đổi mặc dù phương sai không điều kiện vẫn là hằng số. Họ mô hình này xuất phát từ sự không đồng đều của phương sai yếu tố ngẫu nhiên và mô tả phương sai theo một quá trình phụ thuộc vào chính nó và yếu tố ngẫu nhiên trong các thời kỳ trước. Họ mô hình này phù hợp cho việc mô tả độ dao động.

1.2. Mô hình Garch ước lượng độ dao động của lợi suất

1.2.1. Mô hình Arch

Engel (1982) đã đưa ra lý thuyết về lớp mô hình ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) sau đó được tổng quát hóa thành mô hình GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) bởi Bollerslev (1986) và Taylor (1986). Các mô hình này được sử dụng một cách đặc biệt rộng rãi trong phân tích chuỗi thời gian về lợi suất tài chính. Mô hình ARCH của Engel cung cấp cơ sở nền tảng cho việc mô hình hoá độ dao động σ_t^2 .

Xuất phát từ sự mô tả chuỗi lợi suất như là một quá trình ARMA(p,q)

$$r_t = \mu_t + u_t$$
$$\mu_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i r_{t-i} + \sum_{i=1}^q \theta_i u_{t-i}$$

trong đó p và q là các số nguyên không âm.

Các mô hình ARCH cho rằng u_t là không có tương quan chuỗi nhưng phụ thuộc, và sự phụ thuộc của u_t có thể được mô tả bằng một hàm bậc 2 của các giá trị trễ của nó. Mô hình ARCH (m) có dạng như sau:

$$u_t = \sigma_t \varepsilon_t \quad \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \dots + \alpha_m u_{t-m}^2 + u_t$$

trong đó ε_t là chuỗi các biến ngẫu nhiên độc lập và có phân phối đồng nhất (iid) với trung bình bằng 0 và phương sai bằng 1, $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$ với $i > 0$ và $\sum_{i=1}^m \alpha_i < 1$.

Các hệ số α_i phải thỏa mãn một số điều kiện trên để đảm bảo phương sai không điều kiện của u_t là hữu hạn và dương.

Mô hình ARCH cho rằng những sự biến động lớn có thể dẫn đến những biến động lớn trong tương lai. Đây là một đặc điểm thường gặp trong các chuỗi thời gian tài chính và như vậy mô hình ARCH có thể giúp ta nắm bắt được thuộc tính này.

Tuy nhiên, khi sử dụng mô hình ARCH người ta nhận thấy nó có một số điểm yếu như sau:

- Mô hình giả thiết rằng các cú sốc âm và dương có tác động như nhau đến độ dao động bởi vì nó phụ thuộc vào bình phương của các sốc ở thời kỳ trước. Trong thực hành người ta thấy rằng giá cả của một tài sản tài chính phản ứng khác nhau đối với cú sốc âm và cú sốc dương.

- Các ràng buộc đối với mô hình ARCH là khá chặt. Chẳng hạn, đối với mô hình ARCH(1), để momen bậc 4 là hữu hạn thì α_1^2 phải nằm trong khoảng $[0, \frac{1}{3}]$. Các ràng buộc này sẽ trở nên phức tạp hơn với các mô hình ARCH bậc cao.

- Mô hình ARCH không cho chúng ta bất kỳ dấu hiệu nào để biết về nguồn gốc sự biến động của chuỗi thời gian tài chính. Nó chỉ cung cấp một cơ chế để mô tả cho hành vi của phương sai có điều kiện.

- Mô hình ARCH có thể ước lượng cao quá độ dao động bởi vì nó phản ứng chậm với các cú sốc lớn độc lập tới chuỗi lợi suất.

Mặc dù mô hình ARCH là đơn giản nhưng nó thường đòi hỏi nhiều tham số để có thể mô tả một cách thoả đáng cho quá trình biến động của lợi suất một tài sản. RUEY S.TSAY (2002)[17] chỉ ra rằng cần tới một mô hình ARCH (9) để có thể mô tả cho sự biến động của lợi suất chỉ số S&P 500 với số liệu theo tháng.

Bollerslev đề xuất một dạng mở rộng rất hữu dụng xem như là tổng quát hoá mô hình ARCH (Generalized ARCH) nhằm giải quyết vấn đề bậc cao của mô hình ARCH. Mô hình GARCH đã trở nên đặc biệt quan trọng trong phân tích chuỗi thời gian, nhất là trong các ứng dụng tài chính, khi mà mục tiêu của ta là phân tích và dự báo về độ dao động.

Kể từ khi Bollerslev giới thiệu mô hình GARCH (p, q) năm 1986, đã có rất nhiều dạng chỉ định khác nhau của mô hình này được đề xuất, chúng khác nhau ở dạng hàm mô tả cho sự biến động của phương sai có điều kiện. Các dạng chỉ định này tạo nên một lớp các mô hình GARCH, trong đó có thể chia ra thành hai loại: các mô hình đối xứng và các mô hình bất đối xứng. Các mô hình GARCH bất đối xứng cho phép xem xét tác động của những thông tin về sự dao động ở thời kỳ trước tới độ dao động cả về độ lớn và cả về chiều tác động, nó phân biệt thành các

dòng thông tin tốt và xấu.

1.2.2. Mô hình Garch

Mô hình GARCH (p,q) như sau:

$$u_t = \sigma_t \varepsilon_t, \quad \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + u_t$$

Trong đó: $E(\varepsilon_t) = 0$; $\text{Var}(\varepsilon_t) = 1$

$$\alpha_0 > 0, \alpha_i \geq 0, \beta_j \geq 0, \sum_{i=1}^{\max(p,q)} \alpha_i + \beta_j < 1$$

Việc xác định bậc của một mô hình GARCH là khá phức tạp, tuy nhiên chỉ các mô hình GARCH bậc thấp được sử dụng trong hầu hết các ứng dụng, như là GARCH (1,1), GARCH (2,1) và GARCH (1,2). Nhiều nghiên cứu thực nghiệm đã chỉ ra rằng mô hình GARCH (1,1) là đủ để mô hình hoá sự thay đổi của phương sai trong thời kỳ mẫu dài.

Với mô hình GARCH (1,1) ta có : $r_t = \mu_t + u_t$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + u_t$$

Như vậy, phương sai có điều kiện σ_t^2 được mô tả dựa trên những thông tin trong quá khứ, nó là một hàm số bao gồm 3 thành phần:

+ Kỳ vọng: α_0

+ Những thông tin từ sự dao động ở thời kỳ trước, được xác định qua bình phương phần dư thời kỳ trước thu được từ phương trình trung bình (thành phần ARCH: u_{t-1}^2)

+ Phương sai của giai đoạn trước: σ_{t-1}^2 (thành phần GARCH)

Ta thấy rằng σ_{t-1}^2 lớn có xu hướng theo sau bởi u_t^2 lớn và như vậy đặc tính tạo thành cụm của độ dao động được phản ánh.

Mô hình ARCH là trường hợp đặc biệt của mô hình GARCH khi mà không có mặt phương sai của thời kỳ trước trong phương trình phương sai (q= 0).

Để có thể thấy được các thuộc tính của mô hình GARCH, ta có thể viết lại mô hình như sau, bằng cách đặt $\eta_t = u_t^2 - \sigma_t^2$

$$u_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\max(p,q)} (\alpha_i + \beta_i) u_{t-i}^2 + \eta_t - \sum_{j=1}^q \beta_j \eta_{t-j} + u_t$$

Chuỗi r_t hội tụ nếu $\beta_1 + \alpha_1 < 1$ và phương sai dài hạn không điều kiện được tính:

$$\sigma_{longterm}^2 = \frac{\alpha_0}{1 - (\alpha_1 + \beta_1)}$$

Tổng quát, phương sai dài hạn không điều kiện trong GARCH (p,q) được tính như sau:

$$E(u_t^2) = \frac{\alpha_0}{1 - \sum_{i=1}^{\max(p,q)} (\alpha_i + \beta_i)}$$

Nếu $p = q = 1$ và $\alpha_1 + \beta_1 = 1$ thì mô hình GARCH tổng quát được chuyển thành mô hình IGARCH. Đây là một trường hợp hay gặp khi nghiên cứu với chuỗi số liệu thời gian tài chính có tần số cao (high-frequency data).

1.2.3. Mô hình TGarch

Một trong những nhược điểm chính của mô hình GARCH là nó không phù hợp cho mô hình hoá các ảnh hưởng bất đối xứng khi trong thực tế người ta nhận thấy độ dao động có phản ứng khác nhau với nguồn tin tốt và tin xấu (được xem như cú sốc âm và cú sốc dương). Một công cụ hữu ích để mô hình hoá các ảnh hưởng bất đối xứng này là các mô hình TGARCH và EGARCH.

Mô hình TGARCH (1,1) :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \gamma u_{t-1} D_{t-1} + u_t$$

trong đó :

$$D_{t-1} = 1 \text{ nếu } u_{t-1} < 0$$

$$D_{t-1} = 0 \text{ nếu } u_{t-1} \geq 0$$

Trong mô hình này, tin tốt ($u_{t-1} \geq 0$) và tin xấu ($u_{t-1} < 0$) sẽ có ảnh hưởng khác nhau tới phương sai có điều kiện. Tác động của tin tốt thể hiện qua α_1 và của tin xấu thể hiện qua $\alpha_1 + \gamma$. Chúng ta có thể kiểm định xem có hay không tính chất bất đối xứng trong tác động của các dòng thông tin tới độ dao động của lợi suất thông qua kiểm định về ý nghĩa thống kê của hệ số γ . Nếu $\gamma \neq 0$ ảnh hưởng của các dòng thông tin sẽ có tính bất đối xứng và một giá trị γ dương sẽ chỉ ra sự tồn tại của ‘hiệu ứng đòn bẩy’.

1.2.3. Mô hình EGarch

Trong mô hình này, phương sai có điều kiện có thể được mô tả như sau :

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \beta_1 \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \cdot \frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \delta \cdot \left| \frac{u_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + u_t$$

Dạng mô hình này thể hiện phương sai có điều kiện là một hàm mũ của các biến đang phân tích, điều đó đảm bảo cho việc nó luôn có được giá trị dương. Việc sử dụng hàm mũ sẽ làm cho tác động của các cú sốc bên ngoài tới độ dao động dự báo mạnh hơn so với ở mô hình TGARCH.

Tác động bất đối xứng có thể được kiểm định qua ý nghĩa thống kê của hệ số γ và hệ số này âm sẽ thể hiện sự tồn tại của ‘hiệu ứng đòn bẩy’

1.2.4. Các ứng dụng của mô hình Garch trong dự báo độ dao động

Một trong những ưu thế chính của mô hình GARCH là với mỗi loại ta có thể tạo ra một cấu trúc cho độ dao động σ_t^2 và từ việc ước lượng mô hình ta có thể đưa ra các tham số của cấu trúc này. Từ đó tạo ra chuỗi σ_t^2 theo cấu trúc vừa ước lượng. Với chuỗi σ_t^2 vừa thu được ta có thể tính toán dự báo về độ dao động σ_t^2 cho khoảng thời gian nào đó trong tương lai. Người ta thường dùng phương pháp trung bình trượt.

Các dự báo của một mô hình GARCH có thể thu được bằng phương pháp tương tự như đối với mô hình ARMA. Ta có thể lấy ví dụ với mô hình giản đơn GARCH (1,1)

$$\begin{aligned} r_t &= \mu_t + u_t \\ \sigma_t^2 &= \alpha_0 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + u_t \end{aligned} \quad (3)$$

trong đó: $0 \leq \alpha_1, \beta_1 \leq 1$ $\alpha_1 + \beta_1 < 1$

Giả sử rằng xuất phát dự báo là h. Ta có công thức dự báo cho h+1 :

$$\sigma_{h+1}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_h^2 + \beta_1 \sigma_h^2$$

trong đó u_h và σ_h^2 đã biết ở thời kỳ h. Từ đó ta có :

$$\sigma_h^2(1) = \alpha_0 + \alpha_1 a_h^2 + \beta_1 \sigma_h^2$$

Để dự báo cho nhiều thời kỳ tiếp theo, ta sử dụng $u_t^2 = \sigma_t^2 \varepsilon_t^2$ và viết lại phương trình (3) như sau: $\sigma_{t+1}^2 = \alpha_0 + (\alpha_1 + \beta_1) \sigma_t^2 + \alpha_1 \sigma_t^2 (\varepsilon_t^2 - 1)$

Khi $t = h+1$ thì phương trình trở thành:

$$\sigma_{h+2}^2 = \alpha_0 + (\alpha_1 + \beta_1) \sigma_{h+1}^2 + \alpha_1 \sigma_{h+1}^2 (\varepsilon_{h+1}^2 - 1)$$

Bởi vì $E_h(\varepsilon_{h+1}^2 - 1) = 0$, ta sẽ có $\sigma_h^2(2) = \alpha_0 + (\alpha_1 + \beta_1) \sigma_h^2(1)$.

Tổng quát, ta có : $\sigma_h^2(\ell) = \alpha_0 + (\alpha_1 + \beta_1) \sigma_h^2(\ell - 1), \ell > 1$

Lặp lại quá trình trên, ta thu được công thức dự báo cho ℓ bước tiếp theo là:

$$\sigma_h^2(\ell) = \frac{\alpha_0 [1 - (\alpha_1 + \beta_1)^{\ell-1}]}{1 - \alpha_1 - \beta_1} + (\alpha_1 + \beta_1)^{\ell-1} \sigma_h^2(1)$$

$$\text{Từ đó: } \sigma_h^2(\ell) \rightarrow \frac{\alpha_0}{1 - \alpha_1 - \beta_1} \text{ khi } \ell \rightarrow \infty \text{ nếu } \alpha_1 + \beta_1 < 1$$

Như vậy, độ dao động dự báo được cho nhiều thời kỳ sau của mô hình GARCH (1,1) sẽ hội tụ về phương sai không điều kiện của u_t khi độ dài dự báo tăng tới vô cùng nếu $\text{Var}(u_t)$ tồn tại.

Tuy nhiên nếu chuỗi σ_t^2 là chuỗi phục hồi trung bình thì ta có thể sử dụng lý thuyết quá trình phục hồi trung bình để tính giá trị cân bằng trong dài hạn của σ_t^2 cũng như tốc độ và thời gian để độ dao động trở về điểm giữa của độ dao động hiện tại và giá trị cân bằng trong dài hạn. Nếu giá trị cân bằng dài hạn cũng như thời gian phục hồi được tính thì ta có thể sử dụng để ước lượng σ_t^2 cho mô hình định giá quyền chọn Black - Scholes với thời gian đáo hạn tương ứng.

Ta thấy rằng khả năng áp dụng của lớp các mô hình ARCH - GARCH vào việc phân tích, đánh giá và dự báo trên thị trường tài chính nói chung và thị trường chứng khoán nói riêng là rất rộng rãi và đa dạng. Khó có thể kể ra hết các phân tích có áp dụng các mô hình này. Hầu hết các thị trường chứng khoán trên thế giới đều đã có những phân tích với hai lớp mô hình này và rút ra được nhiều kết luận có ý nghĩa. Việc áp dụng các lớp mô hình này ngày càng linh hoạt, có những thay đổi và điều chỉnh trên nền của mô hình GARCH chuẩn, giúp cho việc mô tả ngày càng tốt hơn các vấn đề kinh tế trong thực tiễn.

Vladimir Gazda và Tomas Vydrost (2003)[18] đã áp dụng các mô hình TGARCH, GARCH và EGARCH để phân tích và dự báo độ dao động của lợi suất trên chỉ số thị trường chứng khoán Slovak – SAX với số liệu gồm 1173 quan sát từ 1/8/1997 đến 27/9/2002, rút ra kết luận SAX mô hình EGARCH là tốt nhất để phân tích và dự báo, khẳng định sự tồn tại của ‘hiệu ứng đòn bẩy’ và đề xuất có thể dùng các kết quả này để định giá hợp đồng quyền chọn.

Choo Wei Chong (1998)[19] cũng đã sử dụng lớp mô hình GARCH để ước lượng và dự báo độ dao động của lợi suất trên chỉ số với 5 chỉ số chứng khoán của thị trường chứng khoán Kuala Lumpur (Malayxia) – KLSE với số liệu theo ngày từ 1/1/1989 đến 31/12/1990. Ông kết luận rằng mô hình EGARCH(1,1) là mô hình tốt nhất cho dự báo độ dao động đối với lợi suất của cả 5 chỉ số trên thị trường chứng khoán.

Hongyu Pan và Zhichao Zhang (2006)[20] sử dụng các mô hình GARCH để xem xét trên độ dao động của lợi suất 2 chỉ số chứng khoán trên thị trường chứng khoán Trung Quốc là chỉ số Shanghai và Shenzhen Hai ông đã kết luận rằng với thị trường chứng khoán Shenzhen, các mô hình bất đối xứng như GJR và EGARCH là tốt hơn so với các dạng khác của GARCH. Với thị trường chứng khoán Shanghai không có dấu hiệu của hiệu ứng bất đối xứng.

Recep Bildik và Selim Elekdag (2002) [21] sử dụng mô hình GARCH cho thị trường chứng khoán Istanbul và chỉ ra rằng các giới hạn về biên độ giá không có tác dụng làm giảm độ biến động của thị trường.

Với thị trường chứng khoán Việt Nam, Vương Quân Hoàng (2003)[4] đã xem xét hiệu ứng GARCH đối với chuỗi lợi suất của một số loại cổ phiếu trên thị trường chứng khoán Việt Nam giai đoạn 2000-2003 và chỉ ra rằng thị trường chứng khoán Việt Nam chịu ảnh hưởng đáng kể của các biến chính sách, nhất là biên độ giá.

Võ Thị Thuý Anh, Nguyễn Anh Tùng (2010)[5] sử dụng mô hình GARCH để đo lường độ dao động của chuỗi lợi suất VN-Index trong giai đoạn 2015-2016 đi đến kết luận có biến động cụm và hiệu ứng đòn bẩy trong khoảng thời gian này, ngoài ra xu hướng của sự biến động thường bị phá vỡ trong thời kì khủng hoảng tài chính và những cú sốc lớn trên toàn cầu.

Đặng Hữu Mẫn, Hoàng Dương Việt Anh (2013)[6] nghiên cứu cùng đề tài với Võ Thị Thuý Anh, Nguyễn Anh Tùng [5] nhưng trong khoảng thời gian dài hơn từ 2005-2016 cũng đi đến kết luận có biến động cụm, hiệu ứng đòn bẩy và có thể dự đoán trước; nghiên cứu cũng tìm thấy sự biến động bất đối xứng trong thời gian thị trường suy giảm.

Phạm Chí Khoa (2017)[7] sử dụng mô hình ARCH/GARCH để dự báo biến động giá chứng khoán cho thấy lợi suất trong quá khứ có vai trò quyết định lợi suất hiện tại và biến động luôn tồn tại.

Hồ Thuý Tiên, Hồ Thu Hoài, Ngô Văn Toàn (2017)[8], “Mô hình hoá biến động thị trường chứng khoán: thực nghiệm Việt Nam”, nghiên cứu tìm thấy bằng chứng về sự biến động theo thời gian, cho thấy sự biến động cụm, tính dai dẳng và có thể dự đoán trước.

CHƯƠNG 2

DIỄN BIẾN GIÁ CỔ PHIẾU CÔNG TY CỔ PHẦN SỮA VIỆT NAM GIAI ĐOẠN 2012 – 2021

Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk - cái tên không còn quá xa lạ với người tiêu dùng Việt Nam, đặc biệt là giới đầu tư và kinh doanh. Năm 2021, kỷ niệm 45 năm thành lập, Vinamilk không chỉ trở thành công ty dinh dưỡng hàng đầu Việt Nam mà còn khẳng định vị thế thương hiệu quốc gia trong ngành sữa toàn cầu. Công ty đã lọt vào top 40 công ty sữa hàng đầu thế giới theo doanh thu (Plimsoll Statistics - Công ty dẫn đầu về phân tích tài chính đa ngành của Vương quốc Anh, năm 2021).

Tầm nhìn của VINAMILK là “Trở thành biểu tượng niềm tin hàng đầu Việt Nam về sản phẩm dinh dưỡng và sức khỏe phục vụ cuộc sống con người” cùng với sứ mệnh “Cam kết mang đến cho cộng đồng nguồn dinh dưỡng và chất lượng cao cấp hàng đầu bằng chính sự trân trọng, tình yêu và trách nhiệm cao của mình với cuộc sống con người và xã hội”.

2.1. Khái quát quá trình hình thành và phát triển của Công ty cổ phần Sữa Việt Nam

Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam được thành lập theo quyết định của Bộ Công nghiệp số 1552003QĐ-BCN ngày 01 tháng 10 năm 2003 về việc cơ cấu lại Công ty Sữa Việt Nam do Nhà nước làm chủ sở hữu thành Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam. Giấy chứng nhận số 4103001932 do Sở Kế hoạch và Đầu tư Thành phố Hồ Chí Minh cấp. Trước ngày 01 tháng 12 năm 2003, công ty là doanh nghiệp nhà nước trực thuộc Bộ Công nghiệp.

Tên đầy đủ: CÔNG TY CỔ PHẦN SỮA VIỆT NAM

Tên tiếng Anh: VIETNAM DAIRY PRODUCTS JOINT STOCK COMPANY

Địa chỉ: *Trụ sở chính - Số 10, Đường Tân Trào, Phường Tân Phú, Quận 7, Thành Phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

♦ Các giai đoạn hình thành và phát triển của Vinamilk bao gồm:

- Giai đoạn bao cấp 1976-1986:

Khi mới thành lập năm 1976, Công ty Sữa Việt Nam trực thuộc Tổng cục Công nghiệp Thực phẩm Miền Nam sau khi chính phủ quốc hữu hóa 3 nhà máy sữa là

Nhà máy Sữa Thống Nhất, Nhà máy Sữa Trường Thọ và Nhà máy Sữa Dielac, sau đó đổi tên thành Công ty Sữa và Cà phê Miền Nam. .

Năm 1982, Công ty Sữa – Cà phê Miền Nam được chuyển giao về Bộ Công nghiệp Thực phẩm và đổi tên thành Xí nghiệp liên hiệp Sữa – Cà phê – Bánh kẹo I; có thêm hai nhà máy là Nhà máy Bánh kẹo Lubico và Nhà máy Bột thực phẩm Bích Chi.

- Giai đoạn đổi mới 1986-2003:

Tên gọi Công ty Sữa Việt Nam, gọi tắt là Vinamilk, được chính thức giới thiệu vào tháng 3 năm 1992. Năm 1994, Vinamilk có một nhà máy mới tại Hà Nội, với tổng số 4 nhà máy trực thuộc để chiếm lĩnh thị trường miền Bắc.

Năm 1996, Vinamilk liên doanh với Công ty Cổ phần Đông lạnh Quy Nhơn thành lập Liên doanh Sữa Bình Định để tiến vào thị trường phía Nam.

- Giai đoạn cổ phần hoá từ 2003 đến nay:

Năm 2003: Công ty trở thành Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam (tháng 11). Mã giao dịch trên sàn chứng khoán là VNM. Cũng trong năm 2003, công ty đã khánh thành các nhà máy sữa tại Bình Định và Thành phố Hồ Chí Minh.

Năm 2004: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam mua lại Công ty Cổ phần Sữa Sài Gòn. Tăng vốn điều lệ lên 1.590 tỷ đồng.

Năm 2005: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam mua số cổ phần còn lại của đối tác liên doanh trong Công ty Liên doanh Sữa Bình Định (Nhà máy Sữa Bình Định) và khánh thành Nhà máy Sữa Nghệ An vào năm 2005, tại địa chỉ Khu công nghiệp Cửa Lò, tỉnh Nghệ An.

+ Liên doanh với SABMiller Asia B.V để thành lập Công ty TNHH Liên doanh SABMiller Việt Nam vào tháng 8 năm 2005. Sản phẩm đầu tiên của liên doanh mang thương hiệu Zorok được ra mắt vào đầu năm 2007.

Năm 2006: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk niêm yết trên Sở Giao dịch Chứng khoán Thành phố Hồ Chí Minh ngày 19 tháng 01 năm 2006, vốn của Tổng Công ty Đầu tư và Kinh doanh vốn Nhà nước có tỷ lệ nắm giữ là 50,01%.

+ Khai trương Phòng khám An Khang tại Thành phố Hồ Chí Minh vào tháng 6 năm 2006. Đây là phòng khám đầu tiên tại Việt Nam được quản lý bằng hệ thống thông tin điện tử. Phòng khám cung cấp các dịch vụ như tư vấn dinh dưỡng, khám phụ khoa, tư vấn nhi khoa và khám sức khỏe.

+ Khởi động chương trình trang trại bò sữa bắt đầu bằng việc mua lại trang trại bò sữa Tuyên Quang vào tháng 11 năm 2006, với khoảng 1.400 con bò sữa. Trang trại này cũng được đưa vào hoạt động ngay sau khi mua lại.

Năm 2007: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk đã mua 55% cổ phần của Công ty Sữa Lam Sơn vào tháng 9 năm 2007, có trụ sở chính tại Khu Công nghiệp Lễ Môn, Tỉnh Thanh Hóa.

Năm 2009: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk đã phát triển 135.000 đại lý phân phối, 9 nhà máy và nhiều trang trại bò sữa tại Nghệ An, Tuyên Quang.

Giai đoạn 2010-2012: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk xây dựng nhà máy sữa nước và sữa bột tại Bình Dương với tổng vốn đầu tư 220 triệu USD.

Năm 2011: Đưa vào vận hành nhà máy sữa Đà Nẵng với vốn đầu tư 30 triệu USD.

Năm 2013: Tiếp tục đưa vào vận hành Nhà máy Sữa Việt Nam (Mega) tại Khu công nghiệp Mỹ Phước, Bình Dương, giai đoạn 1 với công suất 400 triệu lít sữa / năm.

Năm 2016: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk khánh thành nhà máy sữa Angkormilk tại Campuchia.

Năm 2017: Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk khai trương Trang trại Vinamilk Organic Đà Lạt, trang trại bò sữa hữu cơ đầu tiên tại Việt Nam.

Đến nay, Vinamilk vẫn tiếp tục phát triển và khẳng định thương hiệu của công ty. Cơ cấu tổ chức gồm 17 đơn vị trực thuộc và 1 văn phòng. Vinamilk là công ty chuyên sản xuất và kinh doanh sữa, các sản phẩm từ sữa, máy móc thiết bị liên quan đến sữa tại Việt Nam. Tính theo khối lượng và sản lượng, Vinamilk là nhà sản xuất sữa hàng đầu của Việt Nam. Danh mục sản phẩm của Vinamilk bao gồm các sản phẩm sữa nước và sữa bột hàng đầu, cũng như sữa chua, kem và pho mát. Vinamilk cung cấp ra thị trường nhiều loại sản phẩm với hương vị và mẫu mã đa dạng. Bên cạnh hệ thống phân phối rộng khắp toàn quốc với mạng lưới 183 nhà phân phối và gần 94.000 điểm bán hàng phủ khắp 64 tỉnh thành, sản phẩm của Vinamilk còn được xuất khẩu sang nhiều nước như Hoa Kỳ, Pháp, Canada, Ba Lan, Đức và Trung Đông, Đông Nam Á,...

2.2. Sơ lược về diễn biến giá và lợi suất cổ phiếu VNM giai đoạn 2012 – 2021

2.2.1. Lịch sử niêm yết giá cổ phiếu VN

Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam – Mã cổ phiếu: VNM, hiện đang được giao dịch trên sàn chứng khoán TP. HCM (HOSE). Số lượng cổ phiếu VNM lần đầu được niêm yết trên sàn giao dịch là: 159.000.000 cổ phiếu; số lượng cổ phiếu VNM

đang được niêm yết trên sàn giao dịch là 2.089.955.445 cổ phiếu; tỷ lệ cổ phiếu lưu hành là 100%.

Tổng Công ty Đầu tư và Kinh doanh vốn Nhà nước hiện đang nắm giữ nhiều cổ phiếu VNM nhất với 752.476.602 cổ phiếu, tương đương tỷ lệ sở hữu 36%; xếp sau là cổ đông F&N Dairy Investments PTE.LTD với 369.752.859 cổ phiếu, tương đương với tỷ lệ sở hữu 17,69%; sau đó là cổ đông Platium Victory PTE.LTD với 221.856.553 cổ phiếu, tương đương tỷ lệ sở hữu 10,62%. Cơ cấu sở hữu bao gồm: cổ đông nước ngoài nắm giữ 54,39% và cổ đông trong nước 45,61%.

♦ *Tình hình kinh doanh của Vinamilk*

Năm 2021, tổng doanh thu hợp nhất của Vinamilk lần đầu tiên vượt ngưỡng 60 nghìn tỷ đồng, cụ thể đạt 61,012 tỷ đồng, tăng 2,2% so với cùng kỳ năm 2020 và đạt 98,2% kế hoạch. Đáng chú ý, doanh thu hợp nhất quý 4 năm 2021 tăng trưởng khoảng 10%, mức tăng trưởng theo quý nhanh nhất trong gần 5 năm. Lợi nhuận sau thuế hợp nhất đạt 10,633 tỷ đồng, lợi nhuận chịu áp lực lớn do giá nguyên liệu đầu vào tăng mạnh và gián đoạn chuỗi cung ứng, nhưng Vinamilk đã chủ động kiểm soát chi phí hoạt động để bù đắp vấn đề này.

Giá trị vốn hoá của công ty đạt 180.572 tỷ đồng tại ngày 31/12/2021. Tổng số lượng bò sữa chạm mốc 160.000 con; gần 250.000 điểm bán lẻ tại Việt Nam và có mặt tại 57 quốc gia trên toàn thế giới.

Để đạt được những thành tựu trên, Vinamilk đã vượt qua nhiều thời điểm khó khăn mà năm 2021 là một ví dụ điển hình khi các biến chủng Covid đã gây tác động nghiêm trọng lên kinh tế và giao thương toàn cầu.

Bảng 2.1. Tóm tắt thông tin tài chính 2020-2021

Đơn vị: tỷ đồng

Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam và các công ty con Báo cáo kết quả kinh doanh hợp nhất cho năm kết thúc ngày 31 tháng 12 năm 2021			
	2019	2020	2021
Tổng doanh thu	56.400	59.722	61.012
Lợi nhuận trước thuế	12.796	13.518	12.922
Lợi nhuận sau thuế	10.554	11.235	10.632
Lợi nhuận phân bổ cho chủ sở hữu công ty	10.581	11.099	10.532
Lãi cơ bản trên cổ phiếu (đồng)	5.478	4.770	4.517
ROE (%)	38%	35%	31%
ROA (%)	26%	24%	21%

Nguồn: vinamilk.com.vn

Về xuất khẩu, doanh thu thuần xuất khẩu trực tiếp năm 2021 đạt 6.128 tỷ đồng, tăng 10,2% so với cùng kỳ. Tăng trưởng được thúc đẩy bởi các thị trường ở Trung Đông và Châu Phi, nhờ sự phục hồi nhu cầu đối với các sản phẩm sữa và hoạt động phát triển thị trường đạt hiệu quả. Ngoài ra, Vinamilk bắt đầu xuất khẩu sản phẩm sang liên doanh tại Philippines từ cuối quý III năm 2021 với kết quả bước đầu khả quan. Năm 2021, công ty đã phát triển thêm 2 thị trường xuất khẩu mới.

Trong nước, khi tỷ lệ tiêm chủng trên toàn quốc đạt đỉnh 79%, cuộc sống bình thường mới đã và đang trở lại, có lẽ các nhà đầu tư cũng có thể tiếp tục đặt kỳ vọng vào sự phát triển của Vinamilk trong tương lai trong năm nay, khi doanh nghiệp sữa này không còn bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khách quan như trước đây. Trong năm 2022, Vinamilk sẽ tiếp tục tìm kiếm cơ hội mở rộng và khám phá thị trường xuất khẩu. Tận dụng “sức nóng” của hoạt động thương mại quốc tế sau 2 năm xảy ra đại dịch, Vinamilk liên tục xuất hiện tại các sự kiện xúc tiến thương mại ở Thượng Hải (Trung Quốc), Dubai, Nhật Bản...

Giá cả hàng hóa toàn cầu tăng do đại dịch là vấn đề chung của các công ty sản xuất, Vinamilk cũng không ngoại lệ. Từ quý I năm 2021, giá nguyên liệu sữa nhập khẩu đã vượt đỉnh lịch sử, nhưng mức tăng sẽ tiếp tục được duy trì trong năm 2021 do nguồn cung thiếu hụt, giá cước tăng và nhu cầu dự trữ tăng mạnh tại Việt Nam, các nước lớn. Theo báo cáo cuối năm 2021 của Vinamilk, tổng lượng sữa tươi cung ứng năm 2021 cao nhất từ trước đến nay, đạt khoảng 380.000 tấn. Ngoài ra, với việc bổ sung các trang trại mới như Trang trại Quảng Ngãi và một dự án phức hợp tại Lào (quy mô giai đoạn 1 là 8.000 con) dự kiến đi vào hoạt động vào năm 2022, khả năng tự cung tự cấp sữa tươi nguyên liệu của Vinamilk sẽ cũng được tăng lên. Nhằm bắt được tiềm năng tăng trưởng tiêu thụ và xuất khẩu sữa của Việt Nam trong những năm tới, Vinamilk đã lên kế hoạch xây dựng nhà máy sữa tại Hưng Yên với tổng vốn đầu tư 4,6 nghìn tỷ đồng và tổng công suất thiết kế ước tính khoảng 400 triệu lít/năm. Đây sẽ là nhà máy sữa lớn nhất của Vinamilk tại miền Bắc và sẽ giúp công ty củng cố thị phần tại miền Bắc và đáp ứng nhu cầu xuất khẩu ngày càng tăng.

Dự án bò thịt phát triển với công ty thành viên là Vilico đã đạt được thỏa thuận hợp tác, triển khai tại Vĩnh Phúc, Tam Đảo... Việc tận dụng tốt kênh phân phối và bắt tay với đối tác Nhật Bản tạo lợi thế cạnh tranh tại thị trường tiềm năng này. Giai đoạn 1 của dự án dự kiến đi vào hoạt động vào năm 2023-2024 với công suất 30.000 con bò thịt/năm với cơ sở chế biến khép kín. Hiện liên doanh giữa

Vilico và Sojitz đã tiến hành chăn nuôi thử nghiệm và kinh doanh các sản phẩm thịt bò tại Việt Nam và bước đầu xây dựng được mạng lưới khách hàng.

♦ *Định hướng phát triển của Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk*

Tiếp tục duy trì vị trí số 1 tại thị trường Việt Nam và tiến tới mục tiêu trở thành 1 trong Top 30 Công ty Sữa lớn nhất thế giới về doanh thu, Vinamilk xác định chiến lược phát triển với 3 trụ cột chính được thực thi, bao gồm:

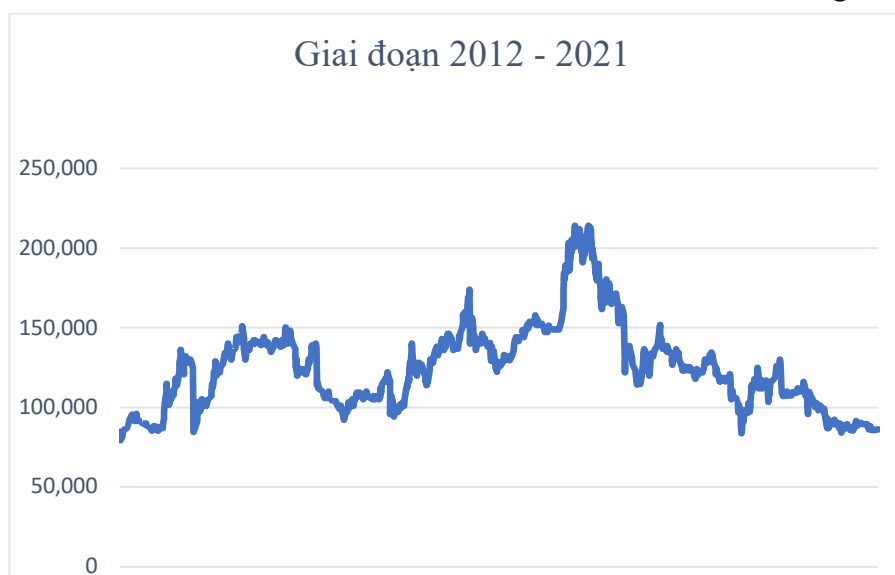
- *Thứ nhất:* đi đầu trong đổi mới sáng tạo với khả năng ứng dụng rộng rãi.
 - + Tập trung vào ngành sữa và các sản phẩm liên quan đến sữa, là lĩnh vực kinh doanh cốt lõi tạo nên thương hiệu Vinamilk.
 - + Theo đuổi việc nghiên cứu và phát triển nhiều sản phẩm mới nhằm đổi mới, mở rộng và đa dạng hóa danh mục sản phẩm theo thị hiếu và nhu cầu của người tiêu dùng; đồng thời mang đến cho người tiêu dùng nhiều trải nghiệm phong phú và tiện ích.
- *Thứ hai:* củng cố vị trí dẫn đầu ngành sữa tại Việt Nam.
 - + Ưu tiên khai thác thị trường nội địa có tiềm năng phát triển mạnh.
 - + Đẩy mạnh tập trung vào phân khúc sản phẩm cao cấp với nhiều giá trị gia tăng, đặc biệt là khu vực thành thị.
 - + Mở rộng khả năng thâm nhập và phủ sóng ở khu vực nông thôn với các dòng sản phẩm phổ thông, nơi còn nhiều tiềm năng tăng trưởng.
 - + Tiếp tục xây dựng hệ thống phân phối toàn quốc rộng lớn, vững mạnh, gia tăng thị phần và giữ vững vị thế dẫn đầu thị trường của Vinamilk.
- *Thứ ba:* trở thành công ty sữa tạo ra giá trị lớn nhất Đông Nam Á.
 - + Sẵn sàng cho các hoạt động mua bán và sáp nhập (M&A) và phát triển các mối quan hệ hợp tác bền chặt với các đối tác.
 - + Ưu tiên tìm kiếm cơ hội mua bán sáp nhập với các công ty sữa ở các nước với mục tiêu mở rộng thị trường và tăng doanh số.
 - + Tiếp tục thâm nhập thị trường xuất khẩu mới với chiến lược chuyển đổi mô hình xuất khẩu nguyên liệu truyền thống sang hình thức hợp tác chuyên sâu với các đối tác phân phối tại các thị trường trọng điểm mới.

2.2.2. Giá cổ phiếu VNM qua thống kê mô tả

Số liệu được lấy theo giá đóng cửa mã cổ phiếu Công ty cổ phần sữa Việt Nam – Mã giao dịch: VNM trên sàn giao dịch chứng khoán TP. Hồ Chí Minh (HOSE)

từ phiên giao dịch từ ngày 03/01/2012 đến ngày 31/12/2021 (gồm 2494 giao dịch) trên trang finance.vietstock.vn

Đơn vị: đồng



Hình 2.1: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2012 đến 2021

Nguồn: Tính toán của tác giả

Giá cổ phiếu VNM về cơ bản duy trì xu hướng tăng kể từ khi lên sàn. Kể từ tháng 8 năm 2012, giá cổ phiếu VNM tăng rất mạnh. Cho tới đầu tháng 4 năm 2018, giá có xu hướng giảm giá cho tới nay, trong đó có nhiều quãng thời gian trồi sụt với biên độ khá lớn. Tại ngày 04/01/2022, giá cổ phiếu VNM là 85300 đồng.

Bảng 2.2: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM

Variable	Rt
Obs	2494
Mean	124944.78
Std.Dev	26677.4643
Minimum	79500
Maximum	214800
Mode	140000
Kurtosis	0.9985
Skewness	0.847082
Prob.	0.0000

Nguồn: Tính toán của tác giả

Trong giai đoạn đang xét, giá cổ phiếu VNM trung bình đạt mức 124944 đồng/cổ phiếu và cao nhất đạt 214800 đồng/cổ phiếu vào ngày 16/03/2018, thấp nhất 79500 đồng/cổ phiếu vào 06/01/2012; trung bình giá dao động xấp xỉ 26677 đồng/cổ phiếu.

Độ lệch Skewness bằng $0.847 > 0$, phân phối lệch phải, hiệu suất danh mục đầu tư biến động nhiều hơn về phía có lãi.

Hệ số nhọn Kurtosis bằng $0.9985 < 3.0$ cho thấy các giá trị cực đoan ít xảy ra hơn so với phân phối chuẩn.

- ♦ Căn cứ vào diễn biến giá cổ phiếu VNM ta có thể xem xét cụ thể hơn tình hình biến động giá theo các giai đoạn như sau:

Bảng 2.3: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM giai đoạn 2012-2015

Variable	Rt
Obs	919
Mean	115011.97
Std.Dev	624.31375
Minimum	79500
Maximum	151000
Mode	105000
Kurtosis	-1.286
Skewness	0.067
Prob.	0.0000

Nguồn: Tính toán của tác giả

Trong giai đoạn 2012-2015, giá cổ phiếu VNM trung bình đạt mức 115012 đồng/cổ phiếu thấp hơn 9932 đồng/cổ phiếu so với cả giai đoạn 2012-2021 và cao nhất đạt 151000 đồng/cổ phiếu, thấp nhất 79500 đồng/cổ phiếu; trung bình giá dao động xấp xỉ 624 đồng/cổ phiếu, thấp nhất trong 3 giai đoạn.

Đơn vị: đồng



Hình 2.2: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2012 đến 2015

Nguồn: Tính toán của tác giả

Giai đoạn 2012-2015, trong bối cảnh chung thị trường chứng khoán thế giới, thị trường chứng khoán Việt Nam chứng kiến giai đoạn tích lũy, vì vậy trong thời gian này giá cả có ít biến động thể hiện qua chỉ số Skewness bằng 0.067. Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk đã tập trung toàn lực phát triển giá trị cốt lõi của ngành sữa. Bên cạnh đó, Vinamilk cũng đẩy mạnh chiến lược kinh doanh phát triển bền vững bằng việc thực hiện trách nhiệm xã hội xuyên suốt trong chiến lược kinh doanh, thể hiện qua chương trình “Trồng triệu cây xanh trên các vùng miền tổ quốc” hay chương trình “6 triệu ly sữa vì trẻ em Việt Nam” thu hút đông đảo người tham dự.

Bảng 2.4: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM giai đoạn 2015-2018

Variable	Rt
Obs	732
Mean	150942.48
Std.Dev	960.27
Minimum	97500
Maximum	214800
Mode	137000
Kurtosis	0.0107
Skewness	0.702
Prob.	0.0000

Nguồn: Tính toán của tác giả

Trong giai đoạn 2015-2018, giá cổ phiếu VNM trung bình đạt mức 150942 đồng/cổ phiếu, cao nhất trong 3 giai đoạn; cao nhất đạt 214800 đồng/cổ phiếu, thấp nhất 97500 đồng/cổ phiếu; trung bình giá dao động xấp xỉ 960.27 đồng/cổ phiếu cũng cao nhất trong 3 giai đoạn.

Chỉ số Skewness bằng $0.702 > 0.5$, phân phối lệch phải, nhà đầu tư có thể kỳ vọng đạt được mức lợi nhuận lớn.



Hình 2.3: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2015 đến 2018

Nguồn: Tính toán của tác giả

Cùng với đà tăng trưởng chung của thị trường chứng khoán, ngành sữa cũng không nằm ngoài xu hướng, theo báo cáo của Công ty cổ phần Chứng khoán TP.HCM, triển vọng tăng trưởng của ngành sữa Việt Nam vẫn đứng đầu khu vực với tốc độ tăng trưởng trung bình hàng năm là 9% nhờ mức tiêu thụ sản phẩm sữa bình quân đầu người trong nước. Bên cạnh sự gia tăng dân số và đô thị hóa, những người trẻ tuổi vẫn tiếp tục tiêu thụ các sản phẩm từ sữa ngay cả khi đã trưởng thành. Do đó, thị phần của Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam (VNM) có thể tăng từ 57% trước đây lên 57,8% trong năm 2018.

Đồng thời, việc sáp nhập vào Công ty Đường Khánh Hòa cũng tạo đà tăng trưởng cho Vinamilk.

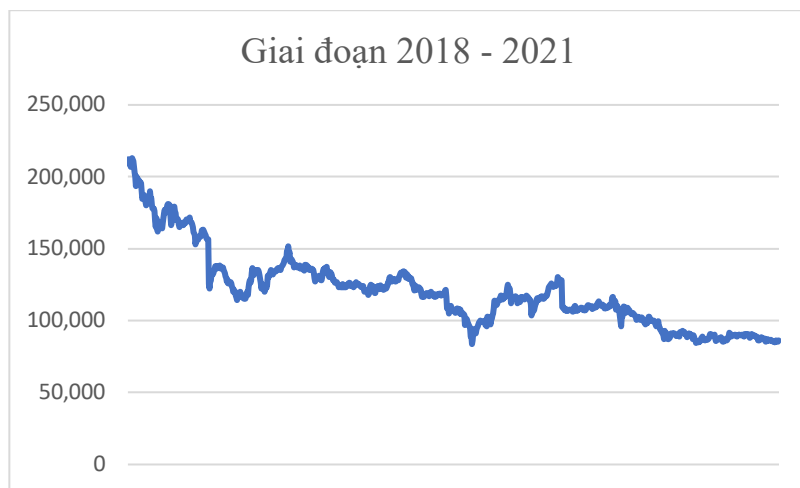
Bảng 2.5: Thống kê mô tả chuỗi giá cổ phiếu VNM giai đoạn 2018-2021

Variable	Rt
Obs	845
Mean	113233.61
Std.Dev	595.01
Minimum	83700
Maximum	163300
Mode	136500
Kurtosis	-0.6645
Skewness	0.062
Prob.	0.0000

Nguồn: Tính toán của tác giả

Trong giai đoạn 2018-2021, giá cổ phiếu VNM trung bình đạt mức 113233 đồng/cổ phiếu, cao nhất đạt 163300 đồng/cổ phiếu, thấp nhất 83700 đồng/cổ phiếu; trung bình giá dao động xấp xỉ 595.01 đồng/cổ phiếu.

Đơn vị: đồng



Hình 2.4: Đồ thị chuỗi giá cổ phiếu VNM từ 2018 đến 2021

Nguồn: Tính toán của tác giả

Sau khi đạt đỉnh vào đầu tháng 4 năm 2018, VNM lao dốc theo đà giảm chung, Cổ phiếu này tăng cùng chiều với VN-Index từ giữa năm 2020, nhưng đến đầu năm 2021 thì bắt đầu đi chệch nhịp. Dù nhiều công ty chứng khoán liên tục đưa ra những khuyến nghị tích cực nhưng VNM vẫn tiếp tục giảm. Vốn hoá thị trường của VNM đã giảm xuống chỉ còn hơn 159 nghìn tỷ đồng, rời khỏi top 19 công ty có giá trị vốn hoá cao nhất trên sàn HOSE.

Nguyên nhân đầu tiên đến từ thị trường, vị thế của Vinamilk hiện nay là áp đảo. Tổng thị phần tính theo số lượng là hơn 60%, với nhiều ngành chiếm ưu thế vượt trội. Tuy nhiên, chính mức nền cao và dòng sản phẩm rộng đã khiến Vinamilk khó tăng thị phần. Trong giai đoạn 5 năm từ 2017 đến 2021, thị phần của Vinamilk vẫn duy trì tăng trưởng nhưng chỉ ở ngưỡng một con số. Trong khi đó, tốc độ tăng doanh thu và lợi nhuận có xu hướng chậm lại. Tổng doanh thu đến cuối năm 2021 đạt hơn 61 nghìn tỷ đồng, tăng hơn 19% so với năm 2016 nhưng còn cách xa mục tiêu 80 nghìn tỷ của kế hoạch đề ra. Nguyên nhân khách quan đến từ việc đối mặt với nhiều thách thức liên quan đến khan hiếm nguyên nhiên liệu đầu vào, giá thức ăn chăn nuôi tăng cao, chi phí vận chuyển cao,...

CHƯƠNG 3

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH GARCH PHÂN TÍCH ĐỘ DAO ĐỘNG LỢI SUẤT CỔ PHIẾU VNM

Trong đầu tư chứng khoán thì số tuyệt đối của giá chứng khoán không phải là yếu tố quyết định chính mà là lợi suất của chứng khoán. Việc nghiên cứu về độ dao động của lợi suất đặc biệt có ý nghĩa trong thị trường tài chính, là vấn đề sống còn đối với những người buôn bán các hàng hoá trên thị trường tài chính.

Chương này sẽ ứng dụng mô hình ARCH/GARCH để phân tích định lượng, đo lường rủi ro cổ phiếu của Công ty cổ phần sữa Việt Nam - Vinamilk; qua đó rút ra các nhận xét, bình luận và đưa ra các kiến nghị giúp cho các nhà đầu tư khi nắm trong tay mã cổ phiếu này.

3.1. Số liệu

Số liệu được lấy theo giá đóng cửa mã cổ phiếu Công ty cổ phần sữa Việt Nam – Mã giao dịch: VNM trên sàn giao dịch chứng khoán TP. Hồ Chí Minh (HOSE) từ phiên giao dịch từ ngày 03/01/2012 đến ngày 31/12/2021 (gồm 2494 giao dịch) trên website finance.vietstock.vn

Nếu gọi R_t là lợi suất cổ phiếu VNM ở thời điểm t , lợi suất cổ phiếu được tính như sau:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Trong đó: P_t là giá đóng cửa cổ phiếu VNM tại thời điểm t

P_{t-1} là giá đóng cửa cổ phiếu VNM tại thời điểm $t-1$

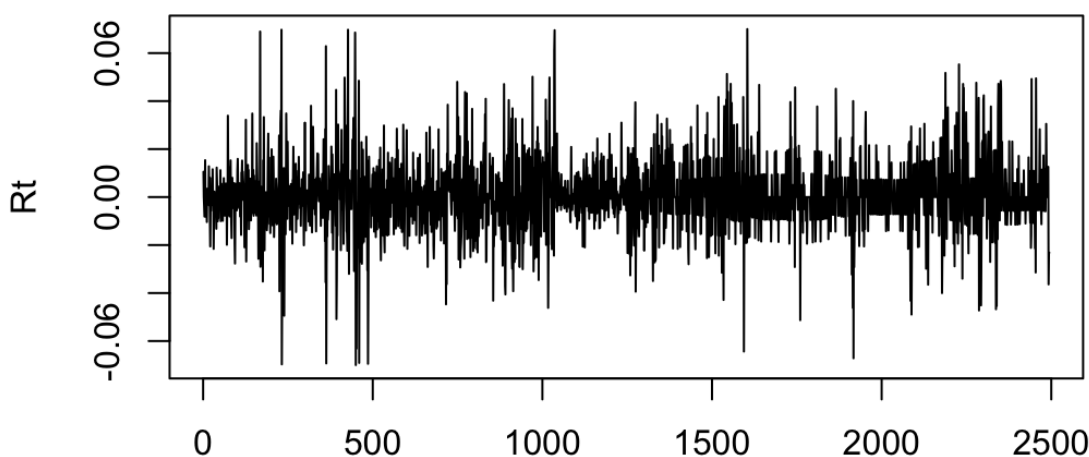
Bảng 3.1: Thống kê mô tả chuỗi lợi suất VNM

Variable	R_t
Obs	2494
Mean	0.000736019
Std.Dev	0.014889535
Minimum	-0.069999956
Maximum	0.070000345
Mode	0
Kurtosis	3.37458283
Skewness	0.232263026
Prob.	0.0000

Nguồn: Tính toán của tác giả

Giá trị trung bình của chuỗi lợi suất R bằng 0.000736, độ lệch chuẩn mẫu là 0,01489; trung bình tỷ suất sinh lợi dương chứng tỏ giá tăng trong khoảng thời gian quan sát. Độ lệch Skewness > 0 , phân phối lệch phải, hiệu suất danh mục đầu tư biến động nhiều hơn về phía có lãi.

Hệ số nhọn Kurtosis bằng $3.3746 > 3,0$ cho thấy các giá trị cực đoan dễ xảy ra hơn, biến động giá có thể giúp nhà đầu tư tìm kiếm mức lãi lớn và đồng nghĩa với việc mức chấp nhận rủi ro cũng cao hơn.

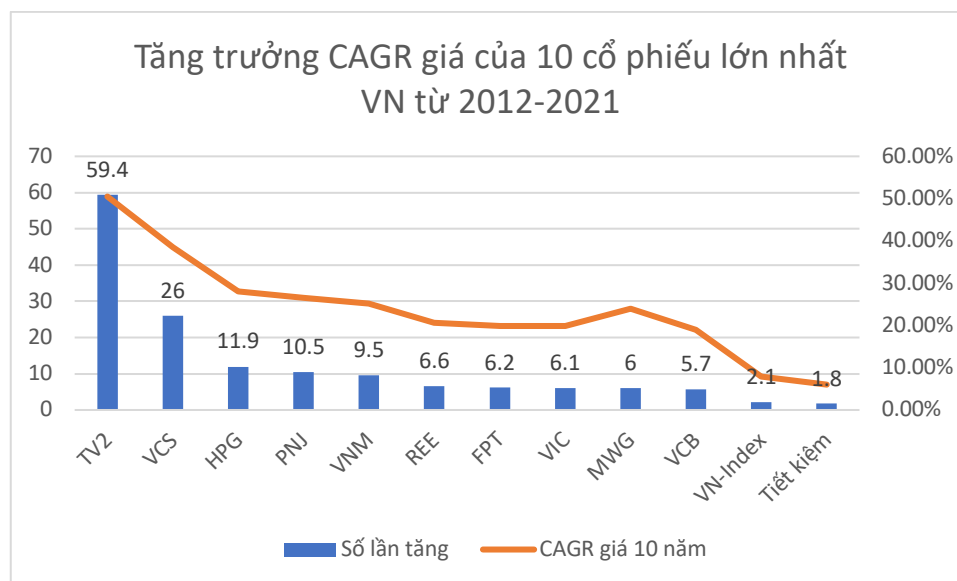


Hình 3.1: Thống kê mô tả và đồ thị chuỗi lợi suất cổ phiếu VNM

Nguồn: Tính toán của tác giả

Lợi suất R có xu hướng đi giống nhau tại các thời kỳ biến động nhiều hay ít, suy ra độ dao động có tương quan theo chuỗi thời gian, tuy nhiên đây là tương quan phi tuyến tính.

Tuy nhiên ta có thể so sánh tốc độ tăng trưởng hàng năm kép (CAGR) của Công ty cổ phần sữa Việt Nam và một số công ty lớn khác trên sàn chứng khoán qua số liệu dưới đây:



Hình 3.2: CAGR của 10 công ty lớn trên sàn chứng khoán

Nguồn: Vnexpress.net

Tuy đã có sự sụt giảm kéo dài kể từ lúc đạt đỉnh năm 2018 nhưng trong 10 năm qua, VNM đã tăng 9,5 lần; CAGR đạt 25,2%/năm cao gấp 4,2 lần so với gửi tiết kiệm. Nguyên nhân trước hết xuất phát từ nội tại doanh nghiệp với tình hình tài chính lành mạnh: thị phần kinh doanh lớn; doanh thu, lợi nhuận ổn định cho cổ đông và các nhà đầu tư; năm 2021, ROE và ROA lần lượt là 31% và 21%. Hơn nữa nhu cầu tiêu thụ sữa và các sản phẩm từ sữa của người tiêu dùng liên tục tăng; kết hợp lợi thế doanh nghiệp đầu ngành, tận dụng cơ hội đầu tư mở rộng sản xuất.

3.2. Kiểm định Dicky – Fuller về tính dừng của chuỗi lợi suất

H_0 : Chuỗi không dừng

H_1 : Chuỗi dừng

Thông kê quan sát:

$$\tau = \frac{\hat{\rho} - 1}{Se(\hat{\rho})}$$

Nếu

$$|\tau| = \frac{(\hat{\rho} - 1)}{Se(\hat{\rho})} > |\tau_\alpha|$$

thì bác bỏ H_0 , chấp nhận H_1 .

Dưới đây là kết quả kiểm định chạy bằng phần mềm Stata 14.

Bảng 3.2: Kiểm định Dickey-Fuller về tính dừng chuỗi lợi suất (R_t)

. dfuller rt				
Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs	= 2493
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-50.521	-3.430	-2.860	-2.570
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000				
.				

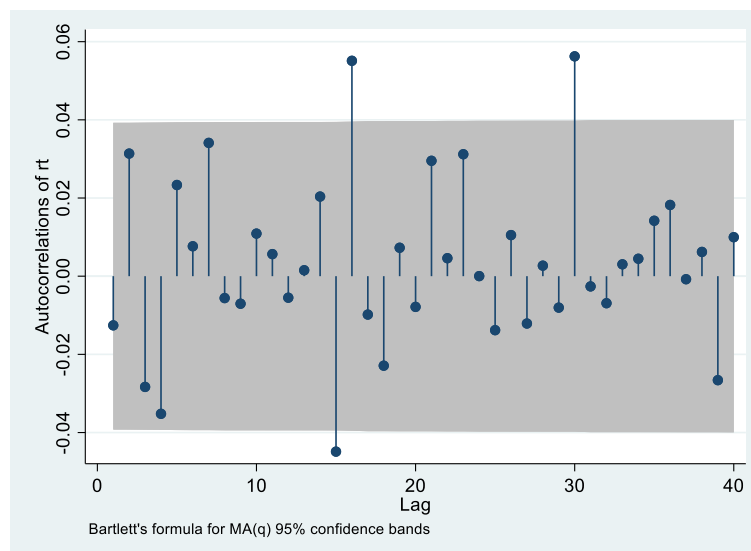
Nguồn: Tính toán của tác giả

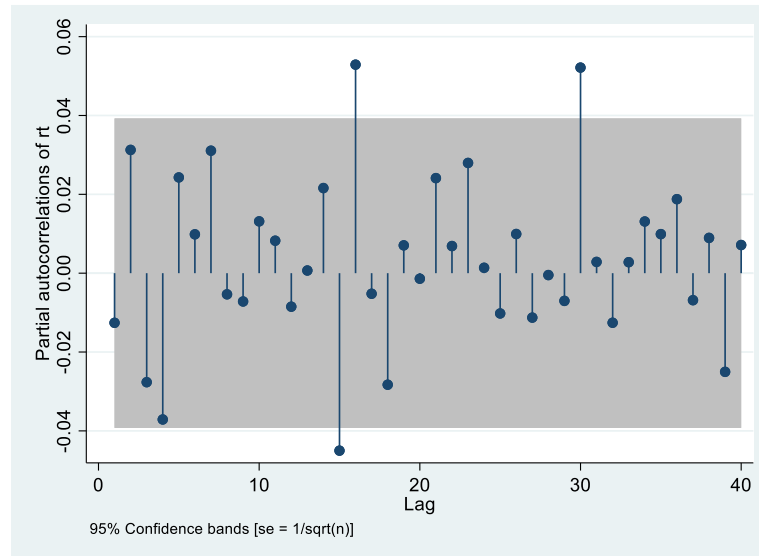
Kết quả kiểm định cho thấy, chuỗi lợi suất R_t là chuỗi dừng vì: $|\tau_{qs} = -50,521| > |\tau_\alpha|$ tại các mức ý nghĩa $\alpha = 1\%, 5\%$ và 10% ; đồng thời $P_value < 0.05$.

3.3. Lược đồ tương quan và mô hình ARMA(p,q) của chuỗi lợi suất R_t

Người ta thường dùng mô hình ARMA(p,q) để ước lượng phần trung bình của chuỗi lợi suất. Mô hình sẽ giúp cho việc tách phần trung bình khỏi chuỗi biến động và từ phần dư ước lượng được ta có thể nghiên cứu độ dao động của chuỗi lợi suất.

Kết quả lược đồ tương quan và tương quan riêng chuỗi lợi suất như sau:





Hình 3.3: Lược đồ ACF và PACF của phần dư

Nguồn: Tính toán của tác giả

Hình 3.3 cho lược đồ tương quan chuỗi, nhận thấy mô hình ARMA trong trường hợp này là ARMA(0,0).

♦ **Kiểm định hiệu ứng ARCH**

Bảng 3.3: Hồi quy Rt bằng OLS và kiểm định nhân tử Lagrange

. regress rt						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	2,494
Model	0	0	.	F(0, 2493)	=	0.00
Residual	.552693713	2,493	.000221698	Prob > F	=	.
Total	.552693713	2,493	.000221698	R-squared	=	0.0000
				Adj R-squared	=	0.0000
				Root MSE	=	.01489
rt	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
_cons	.000736	.0002981	2.47	0.014	.0001514	.0013207
. estat archlm, lags(1)						
LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)						
lags(p)	chi2	df	Prob > chi2			
1	149.724	1	0.0000			
H0: no ARCH effects vs. H1: ARCH(p) disturbance						

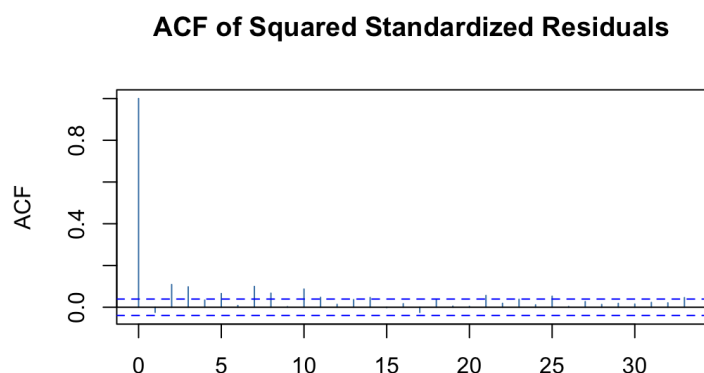
Nguồn: Tính toán của tác giả

- Kiểm định với độ trễ lags = 1

H_0 : Mô hình không có hiệu ứng ARCH

H_1 : Mô hình có hiệu ứng ARCH

Kết quả kiểm định nhân tử Lagrange cho thấy giá trị P_value nhỏ hơn mức ý nghĩa $\alpha=5\% \rightarrow$ bác bỏ $H_0 \rightarrow$ mô hình tồn tại cấu trúc ARCH



Hình 3.4: Lược đồ ACF của bình phương phần dư

Nguồn: Tính toán của tác giả

Lược đồ tương quan của bình phương phần dư (hình 3.4) cho thấy bậc của ARCH có thể là 1,2,3. Ta sẽ chạy để kiểm tra xem bậc phù hợp nhất.

Bảng 3.4: Ước lượng ARMA(3,3) cho chuỗi lợi suất R_t

ARIMA regression						
Sample: 1 - 2494			Number of obs =		2494	
Log likelihood = 6959.588			Wald chi2(6) =		2448.99	
			Prob > chi2 =		0.0000	
B	Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
B						
_cons	.0007361	.0003018	2.44	0.015	.0001446	.0013277
ARMA						
ar						
L1.	.1435733	.4269141	0.34	0.737	-.693163	.9803096
L2.	-.7196806	.2342055	-3.07	0.002	-1.178715	-.2606463
L3.	-.4041921	.4104065	-0.98	0.325	-1.208574	.4001899
ma						
L1.	-.1597558	.4330745	-0.37	0.712	-1.008566	.6890546
L2.	.7474445	.2337228	3.20	0.001	.2893562	1.205533
L3.	.374986	.4198626	0.89	0.372	-.4479296	1.197902
/sigma	.0148541	.0001393	106.61	0.000	.014581	.0151271

Nguồn: Tính toán của tác giả

Bảng 3.4 cho thấy P_value các bậc 2 và 3 nhỏ hơn $|z|$ với mức ý nghĩa 5% do đó ta chọn ARCH(1)

♦ Ước lượng mô hình ARCH(1)

Bảng 3.5: Ước lượng mô hình ARCH(1)

Error Analysis:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
mu	6.217e-04	2.580e-04	2.409	0.016 *
omega	1.525e-04	5.992e-06	25.443	<2e-16 ***
alpha1	3.386e-01	3.909e-02	8.664	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				

Nguồn: Tính toán của tác giả

Phương trình trung bình:

$$R_t = 0.00062173 + \epsilon_t$$

Phương trình phương sai:

$$\sigma_t^2 = 0.00015246 + 0.3386648u_{t-1}^2$$

♦ Kiểm định phần dư nhiễu trắng mô hình ARCH(1)

Bảng 3.6: Kiểm định phần dư nhiễu trắng

<code>. wntestq phandu</code>	
Portmanteau test for white noise	
<hr/>	
Portmanteau (Q) statistic =	43.7973
Prob > chi2(40) =	0.3135

Nguồn: Tính toán của tác giả

Kết quả kiểm định có $p_{\text{value}} > 0,05$ tức là mô hình có phần dư là nhiễu trắng, điều này đồng nghĩa mô hình phù hợp để sử dụng và dự báo.

3.4. Mô hình Garch phân tích độ dao động của chuỗi lợi suất R_t

Bảng 3.7: Ước lượng mô hình GARCH(1,1)

Sample: 1 - 2494				Number of obs	=	2,494
Distribution: Gaussian				Wald chi2(.)	=	.
Log likelihood = 7174.447				Prob > chi2	=	.
rt		Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
rt						
_cons		.0007286	.0002123	3.43	0.001	.0003124 .0011447
ARCH						
arch						
L1.		.2339313	.0194139	12.05	0.000	.1958807 .2719818
garch						
L1.		.6952253	.0208797	33.30	0.000	.6543019 .7361487
_cons		.0000201	2.32e-06	8.67	0.000	.0000156 .0000246

Nguồn: Tính toán của tác giả

Từ bảng kết quả cho thấy $p_{\text{value}} = 0,00 < 5\%$ từ đó có thể nhận định các hệ số này đều có ý nghĩa thống kê, có thể sử dụng để ước lượng trong mô hình.

Phương trình trung bình:

$$R_t = 0.0007286 + \epsilon_t$$

Phương trình phương sai:

$$\sigma_t^2 = 0.0000201 + 0.23393\epsilon_{t-1}^2 + 0.695\sigma_{t-1}^2$$

Phương trình bao gồm hai thành phần đó là thông tin quá khứ và phương sai có điều kiện trong quá khứ. $\beta_1 + \alpha_1 < 1$ suy ra chuỗi R_t hội tụ. Hệ số các thành phần này trong phương trình đều dương và đều có ý nghĩa thống kê, cho thấy rằng phương sai có điều kiện ở hiện tại đều tương quan dương với thông tin trong quá khứ và phương sai có điều kiện trong quá khứ của thời điểm ngay trước đó. Hay nói cách khác, độ dao động của giá cổ phiếu hiện tại vừa phụ thuộc vào sự thay đổi của giá cổ phiếu trong quá khứ vừa phụ thuộc vào cả mức độ dao động của sự thay đổi này trong quá khứ. Trong đó, hệ số GARCH(1) lớn hơn hệ số ARCH(1) chứng tỏ sự tác động của phương sai có điều kiện trong quá khứ đến phương sai có điều kiện hiện tại là mạnh hơn so với sự tác động của thông tin quá khứ.

♦ *Lựa chọn mô hình phù hợp*

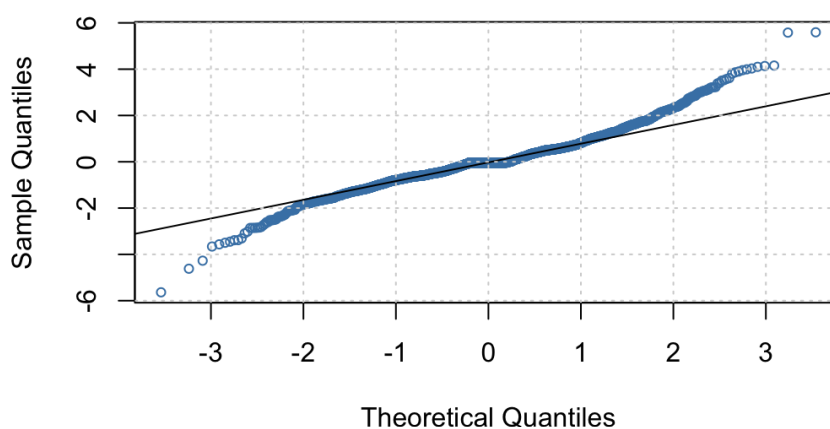
Bảng 3.8. Tiêu chí chọn mô hình phù hợp

Criteria	Model	
	ARCH(1,0)	GARCH(1,1)
Akaike (AIC)	-5,67	-5,75
Schwarz (SIC)	-5,67	-5,75
Hannan-Quinn (HQIC)	-5,67	-5,75

Vậy mô hình GARCH(1,1) tốt hơn để dự báo.

♦ *Biểu đồ xác suất chuẩn của 2 mô hình ARCH, GARCH*

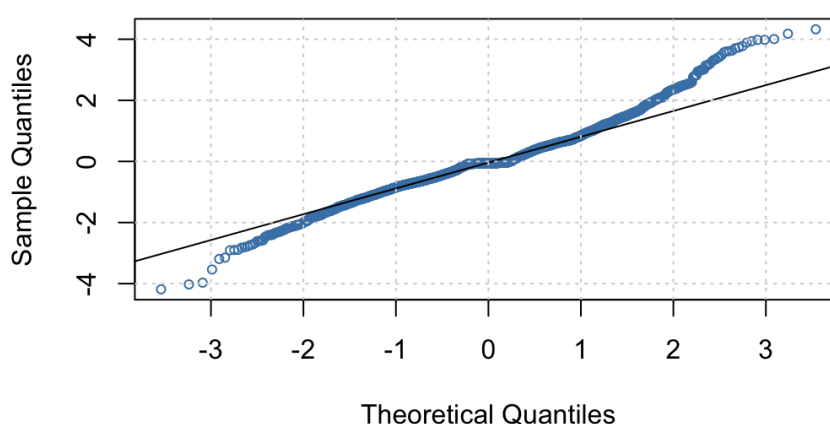
qnorm - QQ Plot



Hình 3.5. Biểu đồ xác suất chuẩn của mô hình ARCH

Nguồn: Tính toán của tác giả

qnorm - QQ Plot



Hình 3.6. Biểu đồ xác suất chuẩn của mô hình GARCH

Nguồn: Tính toán của tác giả

Từ 2 biểu đồ, bằng trực quan nhận thấy phần đuôi đồ thị của mô hình Garch ưu thế hơn so với mô hình Arch.

♦ *Mô hình TGARCH*

Các tin tức trên thị trường được đặc trưng bởi phần dư trong phương trình trung bình, $u_{t-1} < 0$ đại diện cho dòng tin xấu, $u_{t-1} > 0$ đại diện cho các tin tức tốt. Ta thêm vào phương trình phương sai biến giả D :

$$D_{t-1} = 1 \text{ khi } u_{t-1} < 0$$

$$D_{t-1} = 0 \text{ khi } u_{t-1} \geq 0$$

Khi đó: $\sigma_t^2 = \alpha_0 + (\alpha_1 + \gamma) * u_{t-1}^2 + \beta_1 * \sigma_{t-1}^2$ nếu $D_{t-1} = 1$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 * u_{t-1}^2 + \beta_1 * \sigma_{t-1}^2 \quad \text{nếu } D_{t-1} = 0$$

Giá chứng khoán càng giảm thì mức độ dao động trong giá càng lớn. Hiện tượng này gọi là hiệu ứng đòn bẩy do F.Black phát hiện vào năm 1976. Ta sẽ áp dụng kỹ thuật để xem xét ảnh hưởng của các dòng thông tin tới độ dao động của lợi suất giá cổ phiếu.

Bảng 3.9: Ước lượng mô hình TGARCH

ARCH family regression						
Sample: 1 – 2494			Number of obs =		2,494	
Distribution: Gaussian			Wald chi2(.) =		.	
Log likelihood = 7177.433			Prob > chi2 =		.	
B	Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
B						
_cons	.0005577	.0002453	2.27	0.023	.000077	.0010384
ARCH						
arch L1.	.2959854	.0295586	10.01	0.000	.2380515	.3539193
tarch L1.	-.1014603	.032552	-3.12	0.002	-.165261	-.0376595
garch L1.	.6937781	.0210809	32.91	0.000	.6524603	.7350958
_cons	.0000195	2.32e-06	8.37	0.000	.0000149	.000024

Nguồn: Tính toán của tác giả

Ảnh hưởng đến σ_t^2 của cú sốc âm là (0,2959 – 0,1015), trong khi đó ảnh hưởng của cú sốc dương là 0,2959.

Từ kết quả ước lượng mô hình TGARCH, p_{value} hệ số của biến tarch nhỏ hơn 0,05 có ý nghĩa thống kê nên có thể kết luận có biểu hiện của hiệu ứng đòn bẩy đối với chuỗi lợi suất cổ phiếu VNM.

3.5. Dự báo độ dao động của lợi suất cổ phiếu VN

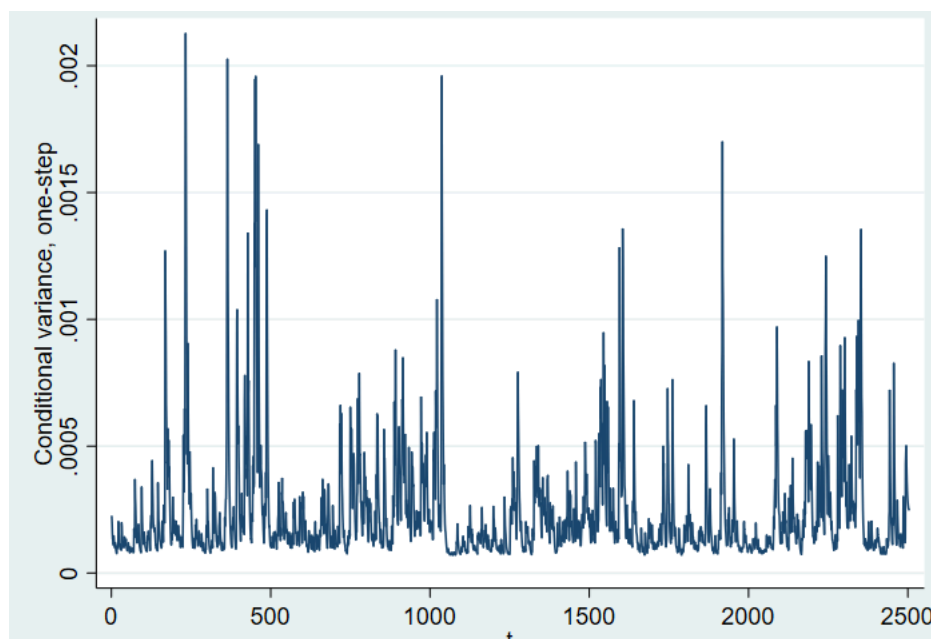
Từ những kết quả thu được ở trên, sử dụng mô hình GARCH(1,1) để tiến hành dự báo lợi suất và biến động phương sai có điều kiện của chỉ số này trong 10 phiên giao dịch đầu tiên của năm 2022:

Bảng 3.10: Kết quả dự báo

	<i>Giá trị trung bình độ dao động lợi suất</i>	<i>Giá trị phương sai độ dao động lợi suất</i>
1	0.0007286016	0.02178563
2	0.0007286016	0.02147297
3	0.0007286016	0.02117832
4	0.0007286016	0.02090083
5	0.0007286016	0.02063965
6	0.0007286016	0.02039397
7	0.0007286016	0.02016302
8	0.0007286016	0.01994604
9	0.0007286016	0.01974229
10	0.0007286016	0.01955107

Nguồn: Tính toán của tác giả

Các giá trị dự báo cho thấy thị trường trong ngắn hạn có sự biến động theo hướng tích cực.



Hình 3.8: Đồ thị biến động phương sai

Nguồn: Tính toán của tác giả

Về kết quả dự báo, trong tuần đầu tiên của năm mới 2022 sau kì nghỉ lễ dương lịch, giá cổ phiếu VNM được dự báo là hồi phục nhẹ. Trên thực tế, sự hồi phục xảy ra trong hơn một tuần từ 24/12/2021 đến 04/01/2022 và tiếp tục xu hướng giảm trước đó. Vì vậy dự báo rủi ro bằng sử dụng các mô hình dự báo là một phương án hợp lý giúp các nhà đầu tư quản lý tài chính hiệu quả và có kế hoạch phù hợp.

KẾT LUẬN

Dựa trên giá đóng cửa của cổ phiếu VNM được thu thập từ ngày 3 tháng 1 năm 2012 đến ngày 31 tháng 12 năm 2020, kết hợp các tiêu chí AIC và SIC, nghiên cứu đã chỉ ra rằng mô hình GARCH (1,1) là phù hợp để giải thích sự biến động của tỷ suất sinh lợi của cổ phiếu của Công ty Cổ phần Sữa Việt Nam (VNM). Để đảm bảo các điều kiện ứng dụng của mô hình GARCH, các thử nghiệm về tính ổn định và hiệu ứng ARCH đã được thực hiện. Mô hình nghiên cứu chỉ ra rằng lợi suất trong quá khứ có ảnh hưởng đến lợi suất hiện tại và những biến động của lợi suất trong quá khứ cũng ảnh hưởng đến hiện tại và tương lai.

Dựa vào mô hình, nhà đầu tư có thể ước tính lợi nhuận kỳ vọng của cổ phiếu và rủi ro của cổ phiếu. Là những nhà đầu tư sẽ đầu tư hoặc đang tham gia đầu tư vào cổ phiếu VNM, có thể thấy rủi ro khi đầu tư vào đây là khá lớn nếu kỳ vọng vào một đợt tăng giá của cổ phiếu VNM. Với phân tích biến động ở trên, có thể thấy VNM thực sự hấp dẫn đối với các nhà đầu tư ưa thích rủi ro - với kỳ vọng lợi nhuận cao đi kèm với mức độ rủi ro cao. Bằng phương pháp đo lường rủi ro, dựa trên mô hình GARCH để đưa ra các mô hình ước lượng hợp lý hiệu quả và trên cơ sở này nhà đầu tư có thể nhìn nhận và đưa ra quyết định đầu tư vào tương lai hợp lý cho mình.

Với vốn kiến thức và hiểu biết còn hạn chế, em rất mong nhận được sự góp ý của các thầy cô giáo để đề tài trở nên hoàn thiện và là tài liệu hữu ích, giúp các nhà đầu tư có cơ sở để vận dụng vào việc đầu tư chứng khoán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Dong, Nguyễn Thị Minh (2012), *Giáo trình Kinh tế lượng*, NXB Đại học Kinh tế Quốc dân.
2. Hoàng Đình Tuấn (2010), *Giáo trình Mô hình phân tích và Định giá tài sản tài chính-Tập 1*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
3. Phan Thị Thu Hà, Lê Thanh Tâm, Hoàng Đức Mạnh (2016), *Bài giảng Quản trị rủi ro*, NXB Đại học Kinh tế Quốc dân.
4. Vương Quân Hoàng (2003), “*Hiệu ứng GARCH trên dãy lợi suất thị trường chứng khoán Việt Nam 2000-2003*”, Tài liệu hội thảo khoa học Trung tâm nghiên cứu khoa học kinh tế Emile Bernheim 10/2002.
5. Võ Thị Thúy Anh, Nguyễn Anh Tùng (2010), “*Mô hình giá trị chịu rủi ro trong đầu tư cổ phiếu đối với VN-Index*”, Tạp chí Công nghệ Ngân hàng 57.
6. Đặng Hữu Mẫn, Hoàng Dương Việt Anh (2013), “*Quality of market risk prediction based on the VN-Index*”, Economic Studies 397, 19-27.
7. Phạm Chí Khoa (2017), “*Dự báo biến động giá chứng khoán qua mô hình Arch-Garch*”, Tạp chí tài chính 2(6)-38.
8. Hồ Thuỷ Tiên, Hồ Thu Hoài, Ngô Văn Toàn (2017), “*Mô hình hoá biến động thị trường chứng khoán: thực nghiệm Việt Nam*”, Tạp chí khoa học ĐHQGHN: Kinh tế và Kinh doanh tập 33 số 3.
9. RI Nguyễn (2018), *Nghiên cứu và đề xuất chiến lược cho công ty cổ phần sữa Việt Nam Vinamilk*, Academy,
https://www.academia.edu/36337067/%C4%90%E1%BB%80_T%C3%80I_VI_NAMILK
10. Tài Tâm (2022), *Doanh thu vinamilk liên tục lập đỉnh mới trong năm 2021, nhà đầu tư có thể kỳ vọng*, Thời báo Tài chính Việt Nam,
<https://thoibaotaichinhvietnam.vn/doanh-thu-vinamilk-lien-tuc-lap-dinh-moi-trong-2021-nha-dau-tu-co-the-tiep-tuc-ky-vong-101181.html>

11. Nguyễn Như Tuấn Anh (2021), *Phân tích báo cáo tài chính vinamilk giai đoạn 2017-2020*, 123docz, <https://123docz.net/document/10008637-phan-tich-bao-cao-tai-chinh-vinamilk-giai-doan-20172020.htm>
12. Minh Sơn (2022), *Thế lưỡng nan của doanh nghiệp đứng đầu ngành sữa*, Vnexpress, <https://vnexpress.net/the-luong-nan-cua-doanh-nghiep-dung-dau-nganh-sua-4442659.html>
13. Nguyễn Văn Sơn (2021), *Quản trị chiến lược toàn cầu Vinamilk*, 123docz, <https://123docz.net/document/9156238-tie-u-lua-n-qua-n-tri-chie-n-luo-c-toa-n-ca-u-vinamilk-tham-kha-o-nguye-n-van-son.htm>
14. Tài Chính (2021), *Sử dụng mô hình Garch ước lượng Var và mô phỏng giá cổ phiếu thủy sản trên sàn HOSE*, 123docz, <https://123docz.net/document/3190102-su-dung-mo-hinh-garch-uoc-luong-var-va-mo-phong-gia-co-phieu-nganh-thuy-san-tren-san-hose.htm>
15. Lưu Minh Duy (2015), *Phân tích thị trường mục tiêu của công ty vinamilk*, Tailieu, <https://tailieu.vn/doc/tieu-luan-phan-tich-thi-truong-muc-tieu-cua-cong-ty-vinamilk-1764001.html>
16. Báo cáo thường niên năm 2021 Công ty cổ phần Sữa Việt Nam Vinamilk.
17. Ruey S.TSAY (2002): *Analysis of Financial Time Series*, A Wiley – Interscience Publication, JOHN WILEY & SONS, INC.
18. Vladimír Gazda–Tomáš Výrost (2003), “*Application of GARCH models in forecasting the volatility of the Slovak share index (SAX)*”, *Narodna Banka Slovenska, Volume XI, 2/2003*.
19. Choo Wei Chong, Muhammad Idrees Ahmad and Mat Yusoff Abdullah (1999), “*Performance of GARCH models in Forecasting Stock Market Volatility*”, *Journal of Forecasting* (18), 333-343.
20. Hongyu Pan and Zhichao Zhang (2002), “*Forecasting Financial Volatility:Evidence from Chinese Stock Market*”, *Working Paper Series 06/02, Durham Business School*
21. Recep Bildik and Selim Elekdag (2002) “*Effects of Price Limits on Volatility:Evidence from the Istanbul Stock Exchange*”, *Social Science Research Network* (70).

PHỤ LỤC

CÁC KẾT QUẢ ƯỚC LƯỢNG, KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH VÀ TÍNH TOÁN ĐỐI VỚI CHUỖI LỢI SUẤT CỔ PHIẾU VNM

I. Mô hình ARCH

1. Ước lượng ARMA

ARIMA regression						
Sample: 1 - 2494			Number of obs		= 2494	
Log likelihood = 6954.942			Wald chi2(2)		= 7.25	
			Prob > chi2		= 0.0266	
B	Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
B						
_cons	.000736	.0003001	2.45	0.014	.0001478	.0013241
ARMA						
ar						
L1.	-.5093944	.4996886	-1.02	0.308	-1.488766	.4699772
ma						
L1.	.4879218	.5063711	0.96	0.335	-.5045474	1.480391
/sigma	.0148818	.0001329	111.99	0.000	.0146214	.0151423

ARIMA regression						
Sample: 1 - 2494			Number of obs		= 2494	
Log likelihood = 6959.588			Wald chi2(6)		= 2448.99	
			Prob > chi2		= 0.0000	
B	Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
B						
_cons	.0007361	.0003018	2.44	0.015	.0001446	.0013277
ARMA						
ar						
L1.	.1435733	.4269141	0.34	0.737	-.693163	.9803096
L2.	-.7196806	.2342055	-3.07	0.002	-1.178715	-.2606463
L3.	-.4041921	.4104065	-0.98	0.325	-1.208574	.4001899
ma						
L1.	-.1597558	.4330745	-0.37	0.712	-1.008566	.6890546
L2.	.7474445	.2337228	3.20	0.001	.2893562	1.205533
L3.	.374986	.4198626	0.89	0.372	-.4479296	1.197902
/sigma	.0148541	.0001393	106.61	0.000	.014581	.0151271

2. Ước lượng, kiểm định và dự báo ARCH(1)

```

Coefficient(s):
      mu      omega      alpha1
0.00062173  0.00015246  0.33864847

Std. Errors:
based on Hessian

Error Analysis:
      Estimate  Std. Error  t value  Pr(>|t|)
mu      6.217e-04  2.580e-04    2.409    0.016 *
omega   1.525e-04  5.992e-06   25.443   <2e-16 ***
alpha1  3.386e-01  3.909e-02    8.664   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
    
```

```

Standardised Residuals Tests:

      Jarque-Bera Test  R    Chi^2  976.1783  0
      Shapiro-Wilk Test  R    W      0.9583225  0
      Ljung-Box Test    R    Q(10)  11.83992  0.2959126
      Ljung-Box Test    R    Q(15)  19.2718   0.2016803
      Ljung-Box Test    R    Q(20)  31.48253  0.04913404
      Ljung-Box Test    R^2  Q(10)  123.9378  0
      Ljung-Box Test    R^2  Q(15)  138.7211  0
      Ljung-Box Test    R^2  Q(20)  144.6346  0
      LM Arch Test      R    TR^2   102.3755  2.220446e-16

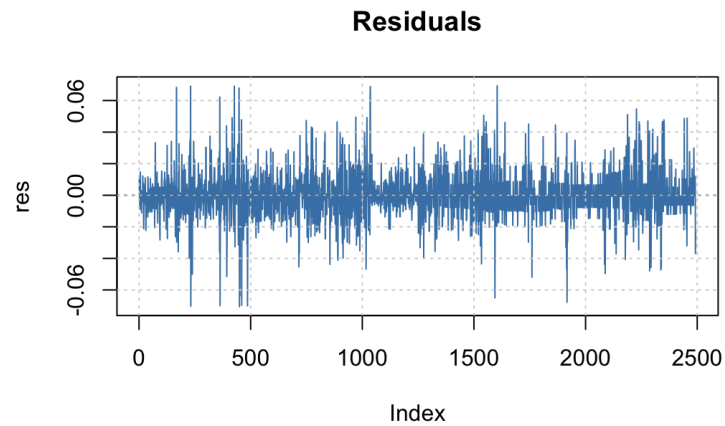
Information Criterion Statistics:
      AIC      BIC      SIC      HQIC
-5.668196 -5.661193 -5.668199 -5.665653
    
```

```

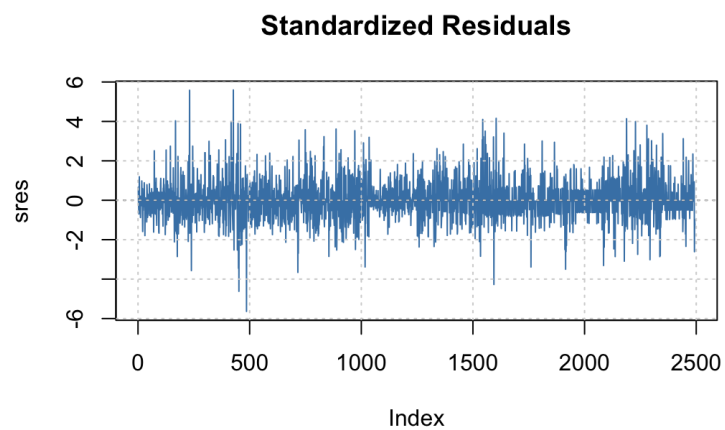
meanForecast meanError standardDeviation
1  0.0006217304 0.01853134      0.01853134
2  0.0006217304 0.01639372      0.01639372
3  0.0006217304 0.01560359      0.01560359
4  0.0006217304 0.01532678      0.01532678
5  0.0006217304 0.01523190      0.01523190
6  0.0006217304 0.01519963      0.01519963
7  0.0006217304 0.01518869      0.01518869
8  0.0006217304 0.01518498      0.01518498
9  0.0006217304 0.01518372      0.01518372
10 0.0006217304 0.01518330      0.01518330
    
```

3. Đồ thị liên quan ước lượng ARCH(1)

♦ *Biểu đồ phần dư*



♦ *Độ lệch chuẩn phần dư*



II. Mô hình GARCH (1,1)

1. Ước lượng GARCH (1,1)

```

Title:
  GARCH Modelling

Call:
  garchFit(formula = ~garch(1, 1), data = Rt, trace = F)

Mean and Variance Equation:
  data ~ garch(1, 1)
<environment: 0x7ff5fec49840>
  [data = Rt]

Conditional Distribution:
  norm

Coefficient(s):
      mu      omega    alpha1    beta1
7.2860e-04 2.0099e-05 2.3392e-01 6.9523e-01

Std. Errors:
  based on Hessian

Error Analysis:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu      7.286e-04 2.306e-04   3.160 0.00158 **
omega   2.010e-05 3.553e-06   5.657 1.54e-08 ***
alpha1  2.339e-01 2.700e-02   8.663 < 2e-16 ***
beta1   6.952e-01 3.188e-02  21.811 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1

```

2. Kiểm định và dự báo

```

Standardised Residuals Tests:
      Jarque-Bera Test  R    Chi^2  405.2183  0
      Shapiro-Wilk Test R    W      0.9717408 0
      Ljung-Box Test   R    Q(10)  13.93177 0.1761265
      Ljung-Box Test   R    Q(15)  19.26758 0.2018634
      Ljung-Box Test   R    Q(20)  30.18269 0.06694704
      Ljung-Box Test   R^2  Q(10)  16.01668 0.09915598
      Ljung-Box Test   R^2  Q(15)  16.98184 0.3199509
      Ljung-Box Test   R^2  Q(20)  24.19756 0.2338689
      LM Arch Test      R    TR^2   16.23275 0.1808068

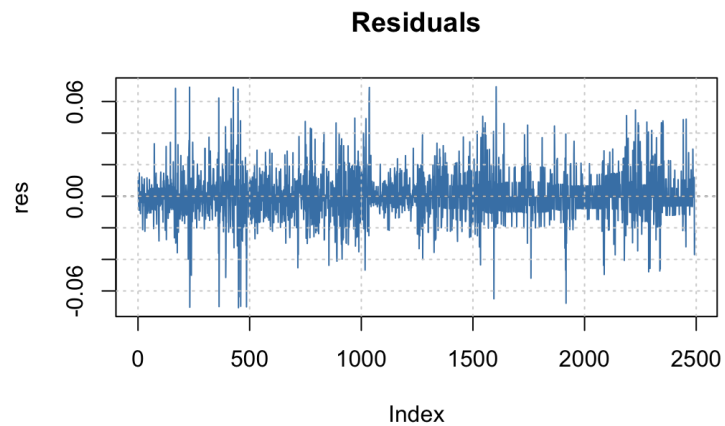
Information Criterion Statistics:
      AIC      BIC      SIC      HQIC
-5.750158 -5.740821 -5.750163 -5.746768

```

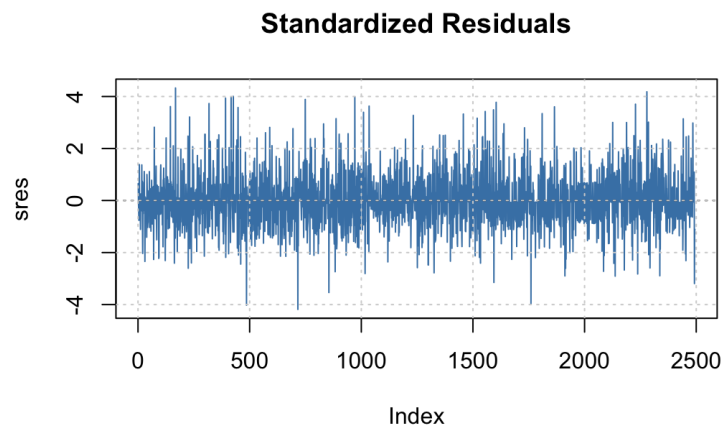
	meanForecast	meanError	standardDeviation
1	0.0007286016	0.02178563	0.02178563
2	0.0007286016	0.02147297	0.02147297
3	0.0007286016	0.02117832	0.02117832
4	0.0007286016	0.02090083	0.02090083
5	0.0007286016	0.02063965	0.02063965
6	0.0007286016	0.02039397	0.02039397
7	0.0007286016	0.02016302	0.02016302
8	0.0007286016	0.01994604	0.01994604
9	0.0007286016	0.01974229	0.01974229
10	0.0007286016	0.01955107	0.01955107

3. Đồ thị liên quan ước lượng mô hình GARCH (1,1)

♦ *Biểu đồ phần dư*



♦ *Độ lệch chuẩn phần dư*



♦ *Tự tương quan của độ lệch chuẩn phần dư*

