



Investigating the Financial Risk Spillover in Banks Accepted in Tehran Stock Exchange Market through MGARCH Approach

Mirfeiz Fallah Shams

*Corresponding Author, Associate Prof., Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: mir.falahshams@iauctb.ac.ir

Abbas Banisharif

Ph.D. Candidate, Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: abb.banisharif.mng@iauctb.ac.ir

Abstract

Objective: Considering the remarkable role of the banking industry in the economies, determining the financial risks and the spillover mechanism between banks is of particular importance. The goal of this research is to study the spillover of financial risks such as credit, liquidity, and market risks in the banks accepted in the Tehran Stock Exchange (TSE) and the Over-The-Counter stock market of Iran.

Methods: To evaluate market risk changes in the conditional value at risk ($\Delta cvar$) criterion is used. Moreover, liquidity risk and credit risk are examined using changes in Liquidity value at risk ($\Delta Lavar$) and Value at risk of distance to default, respectively. The data was collected from 15 banks accepted in Tehran Stock Exchange daily basis between 2009 and 2018. In addition, in order to study the mechanism for the spillover of risks, GARCH-DCC Model was employed, too.

Results: In the model, all indices have a meaningful difference from zero at the 5% level, and the estimated variance equation signifies spillover among banks. GARCH index for the model shows that liquidity risk is higher compared to credit and market risks. Moreover, there is no stable correlation among the risks investigated, and they have a DCC (1,1) process, i.e., the correlation among the variables is a function of the past values of the variable, itself, as well as the shock inflicted from other variables and banks with positive open exchange status (that their exchange assets are more than exchange liabilities) have lower market risks compared to the banks with negative open exchange status.

Conclusion: The results show that there are market, liquidity, and credit risks spillover among banks, and the banks with low liquidity are more likely to be at the risk of liquidity spillover. Besides, banks with overdue debts play a more prominent role in the credit risk spillover. . Bank with a positive open foreign exchange position (banks with more foreign exchange assets than foreign currency debit) have to lower market risk than banks with a negative foreign exchange position.

Keywords: Systemic Risk, Market Risk, Liquidity Risk, Credit Risk, Risk Spillover

Citation: Fallah Shams, Mirfeiz and Banisharif, Abbas (2021). Investigating the Financial Risk Spillover in Banks Accepted in Tehran Stock Exchange Market through MGARCH Approach. *Financial Research Journal*, 23(1), 87 – 107. (in Persian)

Financial Research Journal, 2021, Vol. 23, No.1, pp. 87-107

DOI: 10.22059/FRJ.2020.304816.1007033

Received: June 22, 2020; Accepted: November 23, 2020

Article Type: Research-based

© Faculty of Management, University of Tehran



سرایت‌پذیری ریسک‌های مالی در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رهیافت MGARCH

میرفیض فلاح شمس

* نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: mir.falahshams@iauctb.ac.ir

عباس بنی شریف

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: abb.banisharif.mng@iauctb.ac.ir

چکیده

هدف: با توجه به نقش مؤثر صنعت بانکداری در اقتصاد کشورها، شناسایی ریسک‌های مالی صنعت بانکداری و نحوه سرایت این ریسک‌ها بین بانک‌ها، اهمیت شایان توجهی دارد. هدف از اجرای این پژوهش، بررسی سرایت‌پذیری ریسک‌های مالی، شامل ریسک‌های اعتباری، نقدینگی و بازار در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران است.

روش: برای ارزیابی ریسک بازار، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری، به ترتیب از معیارهای ارزش در معرض خطر شرطی (VaR)، ارزش در معرض خطر نقدینگی (LaVaR) و ارزش در معرض خطر فاصله تا نکول (Credit VaR) استفاده شد. داده‌های لازم از ۱۵ بانک پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، به صورت روزانه طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷ جمع‌آوری شدند و برای بررسی نحوه سرایت‌پذیری مجموع ریسک‌ها، از مدل GARCH-DCC استفاده شد.

یافته‌ها: در مدل برآوردشده، تمامی ضرایب به‌دست‌آمده در سطح ۵ درصد، اختلاف معناداری از صفر دارند و معادله واریانس برآوردشده، وجود سرایت‌پذیری ریسک‌های بازار، نقدینگی و اعتباری بانک‌ها را به صورت دوسویه نشان می‌دهد. ضریب مدل گارچ مدل، نشان می‌دهد که سرایت ریسک نقدینگی، بیشتر از ریسک اعتباری و ریسک بازار است. همچنین، بین متغیرهای (ریسک‌های) بررسی شده، هم‌بستگی ثابتی دیده نمی‌شود و دارای فرایند DCC (۱،۱) است؛ یعنی هم‌بستگی بین متغیرها، تابعی از مقادیر گذشته خود متغیر و شوک واردشده از ناحیه سایر متغیرهاست.

نتیجه‌گیری: در بانک‌های ایرانی، سرایت‌پذیری ریسک بازار، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری وجود دارد و دارایی بانک‌هایی که نقدشوندگی کمتری دارد، بیشتر از سایر بانک‌ها در معرض سرایت ریسک نقدینگی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، بانک‌هایی که مطالبات معوق دارند، در سرایت‌پذیری ریسک اعتباری نقش پررنگ‌تری دارند و بانک‌های با وضعیت باز ارزی مثبت (دارایی ارزی آنها بیشتر از بدهی ارزی است)، در مقایسه با بانک‌های با وضعیت ارزی باز منفی، از ریسک بازار کمتری برخوردارند.

کلیدواژه‌ها: ریسک سیستمی، ریسک بازار، ریسک نقدینگی، ریسک اعتباری، سرایت‌پذیری ریسک

استناد: فلاح شمس، میرفیض؛ بنی شریف، عباس (۱۴۰۰). سرایت‌پذیری ریسک‌های مالی در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رهیافت MGARCH. *تحقیقات مالی*، ۳۳(۱)، ۸۷-۱۰۷.

تحقیقات مالی، ۱۴۰۰، دوره ۲۳، شماره ۱، صص. ۸۷-۱۰۷

DOI: 10.22059/FRJ.2020.304816.1007033

دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۲، پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۳

نوع مقاله: عملی پژوهشی

© دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

مقدمه

اهمیت پایداری نظام مالی در توسعه اقتصادی موضوعی بدیهی است. یک نظام مالی هنگامی پایدار است که وارد شدن شوک به آن، موجب کاهش کارایی آن نشود. با توجه به نقش و جایگاه حساس صنعت بانک در نظام مالی ایران و بانک‌محور بودن اقتصاد آن، بروز هرگونه شوک در سیستم بانکی ایران می‌تواند بخش‌های مختلف اقتصاد را با معضلات بسیاری مواجه کند. این صنعت، به رابطه بین ریسک‌های مختلف در صنعت بانکداری، تأثیر این ریسک‌ها بر ناپایداری بانک‌ها و احتمال بروز بحران توجه داشته است. به‌طور مثال، توجه به ریسک‌های اعتباری و نقدینگی هم‌زمان از اهمیت بالایی برخوردار است که باید در مدیریت ریسک‌های بانکی به آن توجه شود، زیرا افزایش هر یک از این دو ریسک به افزایش ریسک دیگر منجر می‌شود. ریسک نقدینگی به‌عنوان عامل کاهنده سود، از نکول تسهیلات اعطایی بانک‌ها تأثیر زیادی می‌پذیرد، زیرا ریسک اعتباری با کاهش جریان‌های نقدی آغاز می‌شود. نتایج بحران مالی ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ نشان داد که افزایش جدی نکول وام به‌همراه کاهش و حذف نقدینگی بانک‌ها، باعث مشکلات جدی در سیستم مالی می‌شود (ایمبرویچ و راج،^۱ ۲۰۱۱).

به‌رغم اهمیت موضوع ریسک در بازارهای مالی، تاکنون با موضوع ریسک‌های مالی شامل ریسک بازار، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری و اثربخشی آنها روی یکدیگر به‌صورت متمرکز پژوهشی انجام نشده است. بر همین اساس، در این پژوهش، سرایت ریسک‌ها از جمله ریسک‌های بازار، نقدینگی و اعتباری در بین بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار بررسی شده است تا با شناسایی آنها بتوان به مدیریت بانک‌ها در نتیجه‌گیری‌ها کمک کرد. ساختار مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه و در بخش دوم به ادبیات پژوهش و مروری بر پژوهش‌های پیشین پرداخته می‌شود. در بخش سوم روش‌شناسی پژوهش، در بخش چهارم فرضیه‌های پژوهش و در بخش پنجم مدل پژوهش ارائه خواهد شد. بخش انتهایی نیز به نتیجه‌گیری اختصاص داده شده است.

پیشینه نظری پژوهش

سرایت‌پذیری ریسک در مؤسسه‌های مالی از طریق روابط قراردادی مستقیم مؤسسه مالی با طرف‌های تجاری (تأثیر ریسک اعتباری طرف تجاری بر مؤسسه مالی) یا به‌طور غیرمستقیم و به‌دلیل نوسان قیمت‌ها (ریسک بازار) یا به‌دلیل تأثیرات نقدینگی رخ می‌دهد که نتیجه آن به‌طور عمده، کاهش دارایی‌های مربوط به مؤسسه‌ها، افزایش بدهی مؤسسه‌ها و وارد شدن آسیب‌های زیاد به اقتصاد و نظام مالی کشورها است (آدریان و برونر میر،^۲ ۲۰۱۶).

سرایت‌پذیری^۳ مالی به گسترش به هم پیوستگی‌ها، به‌طور عمده در حرکت نزولی، از یک بخش به بخش دیگر، از یک بازار به بازار دیگر و از یک کشور به کشور دیگر اشاره دارد. امروزه هر تکانه‌ای که از یک بازار تجربه شود، بازارهای

1. Imbierwicz & Rauch
2. Adrian & Brunnermeier
3. Spillover

دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد (آراگو و فرناندز^۱، ۲۰۰۳). این موضوع، پژوهشگران را به درک نحوه انتقال تکانه‌ها و سرریز نوسان‌ها از یک بازار به بازار دیگر متمرکز کرده است. هامو، ماسولیس و نگ^۲ (۱۹۹۰)، همبستگی نوسان بازده سهام میان شاخص نیکی توکیو، فوتسی و اس‌اندپی ۵۰۰ را با استفاده از مدل آرچ^۳ در فاصله زمانی ۱۹۸۵ تا ۱۹۸۸ بررسی کردند. کینگ و واقوانی^۴ (۱۹۹۰) به بررسی سرریز نوسان میان شاخص‌های فوتسی، نیکی و داوجونز با تأکید بر بررسی نوسان ناشی از بحران ۱۹۸۷ با استفاده از مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای پرداختند که این دو نفر برای نخستین بار به همبستگی نوسان میان بازار، نام «سرایت» اطلاق کردند.

تاکنون صاحب‌نظران سنجه‌های مختلفی برای اندازه‌گیری ریسک معرفی کرده‌اند که هر یک به جنبه‌ای از مقوله آن اشاره می‌کند و گاهی مکمل یکدیگرند. معیارهای اندازه‌گیری ریسک، نخستین بار با مطالعه شاخص‌های پراکندگی آماری تعیین شد و پس از آن، سنجه‌های جدیدتری مانند دیرش، ضریب بتا و ارزش در معرض ریسک توسعه یافتند. برای سنجه‌های ریسک می‌توان گروه‌بندی زیر را ارائه داد.

سنجه‌های تلاطم که پراکندگی متغیر را در اطراف میانگین یا پارامتر تصادفی دیگری اندازه‌گیری می‌کنند. واریانس و انحراف معیار، دو نمونه از این سنجه‌ها هستند.

سنجه‌های ریسک نامطلوب^۵، برعکس سنجه‌های تلاطم، فقط بر بخش مخرب ریسک تمرکز دارند و تلاطم‌های زیر سطح میانگین یا متغیر هدف را محاسبه می‌کند. نیم‌واریانس، نیم‌بتا و ارزش در معرض ریسک از این نوع سنجه‌ها هستند.

مؤسسه جی. پی. مورگان^۶ در سال ۱۹۹۳، مدل ارزش در معرض ریسک را معرفی کرد. این معیار، تمامی انواع ریسک را در یک عدد خلاصه می‌کند (رادپور و عبده تبریزی، ۱۳۸۸: ۲۴).

ریسک فراگیر (سیستمی)، احتمال سقوط در سیستم مالی است. این ریسک می‌تواند به بی‌ثباتی یا آشوب در بازارهای مالی منجر شود که در اثر وقوع حوادث و رویدادها یا شرایط غیرسیستماتیک در واسطه‌های مالی ایجاد یا برانگیخته و تشدید می‌شود. ریسک فراگیر به احتمال از کارافتادگی در کل سیستم در اثر ایجاد شکست یا بحران در یک بخش یا قسمتی از بازار اطلاق می‌شود. این ریسک در اثر حرکت هم‌زمان یا همبستگی بین بخش‌های بازار ایجاد می‌شود، بنابراین زمانی اتفاق می‌افتد که بین ریسک‌ها و بحران‌ها در بخش‌های مختلف بازار، همبستگی بالایی وجود داشته باشد یا زمانی که ریسک بخش‌های مختلف در یک بخش از بازار یا یک کشور با سایر بخش‌ها و کشورها مرتبط و هم‌بسته باشد (آچاریا، پدرسن، فیلیپین و ریچاردسن^۷، ۲۰۰۹).

از سوی دیگر، ریسک باعث ایجاد نااطمینانی، ضربه به اعتماد عمومی و کاهش سرمایه‌گذاری می‌شود و درک

1. Arago & Fernandez
2. Hamao, Masulis, & Ng
3. Arch
4. King & Waghvani
5. Wnside Risk Measures
6. Morgan
7. Acharya, Pedersen, Philippon & Richardson

نادرست از ارتباط بین بازارها ممکن است به اتخاذ سیاست‌های نادرست اقتصادی و ضد تولیدی منجر شود (برنی و کاپورال^۱، ۲۰۰۸). از این رو، شناسایی در صنعت بانکداری موجود در بازار بورس و مدل‌سازی آن برای تخصیص بهینه منابع، قیمت‌گذاری صحیح دارایی‌های مالی، انتخاب بهینه سبد دارایی و بهبود پیش‌بینی نوسان‌های قیمتی آینده حائز اهمیت است (پون و گرنگر^۲، ۲۰۰۳).

مطابق تعریف ریسک مالی در دائرةالمعارف مالی اینوستوپدیا^۳، به امکان وقوع زیان ناشی از یک سرمایه‌گذاری یا یک کسب‌وکار ریسک‌های مالی گفته می‌شود. متداول‌ترین ریسک‌های مالی شامل ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی و ریسک بازار (ریسک ارز و ریسک نرخ بهره) هستند.

ریسک بازار

ریسک بازار ضررهایی است که در اثر نوسان در قیمت‌ها در بازار ایجاد می‌شود. تمام دارایی‌ها در معرض تغییرات قیمت قرار دارند و این نوسان‌های قیمتی مداوم، عامل اصلی ایجاد ریسک بازار هستند. ریسک نرخ ارز، ریسک نرخ بهره، ریسک دارایی‌ها و ریسک سهام، از مهم‌ترین مؤلفه‌های ریسک بازار حساب می‌آیند. یکی از سنج‌های پرکاربرد ارزیابی ریسک بازار، ارزش در معرض خطر شرطی (CVaR) است (دود^۴، ۱۹۹۸).

ریسک نقدینگی

با شروع بحران مالی، گسترش آن و از بین رفتن اعتماد به نهادهای مالی و همچنین ناتوانی وام‌گیرندگان در بازار پرداخت تسهیلات، مطالبات بانک‌ها وصول نشده و نقدینگی آنها کاهش می‌یابد، در واقع با افزایش ریسک نقدینگی، بانک‌ها قادر به پاسخ‌گویی به سپرده‌گذاران نبوده و با سلب اعتماد عمومی، مردم برای خارج کردن سپرده‌های خود به بانک‌ها هجوم می‌آورند. نقدینگی در معرض خطر گاهی اوقات نیز به‌عنوان جریان وجوه نقد در معرض خطر شناخته می‌شود (ونگ^۵، ۲۰۱۷). برای محاسبه آن از سنجه LavaR استفاده می‌شود، در واقع LavaR به‌عنوان حداکثر احتمال خروج پول نقد در دوره زمانی و در سطح اطمینان مشخص تعریف می‌شود.

ریسک اعتباری

ریسک اعتباری، امکان وقوع زیان ناشی از عدم بازپرداخت اصل و فرع اعتبار اخذ از سوی اعتبارگیرندگان است. ریسک اعتباری در بانک‌ها عبارت است از احتمال اینکه بعضی از دارایی‌های بانک، به‌ویژه تسهیلات اعطایی از نظر ارزش کاهش یابند یا بی‌ارزش شوند. با توجه به اینکه سرمایه بانک‌ها نسبت به کل ارزش دارایی آن کم است، حتی اگر درصد کمی از وام‌ها وصول نشوند، بانک با خطر ورشکستگی روبه‌رو خواهد شد (بحرالعلوم و قاسمی، ۱۳۸۵).

1. Bernie & Caporale
2. Poon & Granger
3. Investopedia
4. Dowd
5. Wang

ریسک اعتباری از ریسک طرف تجاری مؤسسه مالی ناشی می‌شود، به عبارتی ریسکی است که طرف قرارداد به تعهد خود عمل نکرده است. برای محاسبه ریسک اعتباری از رویکرد KMV استفاده می‌شود.

ریسک سیستمی و سرایت‌پذیری ریسک

در یک بحران مالی، شکست یک نهاد مالی به سهولت به نهادهای دیگر سرایت می‌کند و سیستم مالی متزلزل می‌شود. به خطر یا احتمال فرو ریختن کل سیستم مالی به‌طور هم‌بسته، ریسک سیستمی گفته می‌شود. به عبارتی، ریسک سیستمی به میزان به هم پیوستگی در یک سیستم مالی اشاره دارد، یعنی جایی که شکست در یک نهاد مالی می‌تواند سبب ایجاد بحران در کل سیستم شود. نهادهای مالی با ریسک سیستمی بالاتر، بیشتر سبب بروز بحران می‌شوند (نادی قمی، حسینی و مصطفوی، ۱۳۹۹). آنچه بحران بانکی را از بسیاری از بحران‌های دیگر متمایز می‌کند، سرایت یا ریسک سیستمیک آن است (کافمن^۱، ۲۰۰۰). ریسک سیستمیک به شوک بزرگی اشاره دارد که بر کل اقتصاد یا سیستم داخلی تأثیر می‌گذارد، به عبارتی ریسک سیستمیک به رویدادی اطلاق می‌شود که بر کل سیستم بانکی، مالی و اقتصادی و نه فقط یک یا چند نهاد مؤثر باشد (باتولومه و والن^۲، ۱۹۹۵).

تعاریف دیگر بر سرایت مستقیم به دیگران تمرکز دارد. به‌طور مثال، بانک تسویه حساب‌های بین‌المللی، ریسک^۳ سیستمی را به‌عنوان خطری تعریف می‌کند که موفق نبودن یک نهاد مالی در انجام تعهدات خود، ممکن است باعث شود سایر نهادهای مالی با یک واکنش زنجیره‌ای، سبب به وجود آمدن مشکلات مالی گسترده‌تر شوند (بانک بین‌المللی و توسعه بازار مالی^۴، ۱۹۹۴). تعریف دیگر از خطر سیستمی نیز روی سرایت تمرکز دارد. هنگامی که یک واحد شوک منفی ایجاد شده و خسارت‌های شدیدی به وجود می‌آورد، در خصوص ارزش سایر واحدهایی که به‌طور بالقوه در معرض هستند، عدم اطمینان ایجاد می‌شود. سرمایه‌گذاران برای به حداقل رساندن ضرر و زیان به برداشت سپرده‌های خود اقدام کرده و مشکلات نقدینگی و حتی مشکلات اساسی‌تر را برای آن بانک رقم می‌زنند. به این شوک رایج گفته می‌شود و بیانگر هم‌بستگی غیرمستقیم است (کافمن، ۲۰۰۰).

پیشینه تجربی پژوهش

در ایران در زمینه ریسک‌ها و محاسبه آنها پژوهش‌هایی انجام شده است. برای تکمیل این پژوهش‌ها در صنعت بانکداری، تحلیل جامعی در زمینه ارزیابی سرایت‌پذیری ریسک‌ها در صنعت بانک ضروری است. در ادامه، به چند مورد از پژوهش‌های انجام‌شده در ایران و جهان اشاره می‌شود.

منسی، هاموده و یون^۵ (۲۰۱۵) به مدل‌سازی سرریزی نامتقارن، تخصیص دارایی و تعدیل پرتفوی بین برابری دلار

1. Kaufman
2. Bartholomew & Whalen
3. Bank for International Settlements (BIS)
4. International banking and financial market developments
5. Mensi, Hammoudeh & Yoon

با قیمت انرژی در شش بازار نقدی نفت در مناطق مختلف جهان با استفاده از مدل DCC-GARCH از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۲ پرداختند. نتایج پژوهش آنها، سرریزی نوسان‌های نامتقارن معنادار نرخ ارز دلار به بازارهای نفتی را نشان داد.

فان، دوو و لانگ^۱ (۲۰۱۷)، ۱۳ بانک تجاری چین را به‌عنوان هدف پژوهش خود در نظر گرفتند و با استفاده از مدل VAR، آزمون علیت گرانجر و تحلیل واکنش ضرب‌های^۲، اثر سرریز ریسک را بررسی کردند. نتایج نشان داد که نه تنها بانک‌های مهم از نظر سیستماتیک با اندازه دارایی زیاد اثر سرریز ریسک زیادی داشتند، بلکه در دوران ریسک برخی از بانک‌ها با اندازه کوچک نیز افزایش سهم شایان توجهی در ریسک داشتند.

هانگ هال و یونگ یو^۳ (۲۰۱۷)، اثر سرریز سینماتیک بین صنعت بانکداری و بیمه را بر اساس روش COVAR بررسی کردند. در این مقاله شاخص صنعت بانکداری و بیمه چین در بازه زمانی ۶ جولای ۲۰۰۷ تا ۵ جولای ۲۰۱۶ انتخاب شد. پس از برآورد پارامترها بر اساس مدل AR-GARCH-M، اثر سرریز ریسک صنعت بانکداری به صنعت بیمه در مقایسه با اثر سرریز صنعت بیمه به صنعت بانکداری بزرگ‌تر است. به‌علاوه، هم صنعت بانکداری و هم صنعت بیمه دارای اثرهای سرریز ریسک مثبتی هستند.

مسدی و بنلافا^۴ (۲۰۱۷)، سرریز را بر اساس داده‌های بازده به‌صورت روزانه برای بانک‌های اسلامی و غیراسلامی در کشورهای شورای همکاری خلیج فارس در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ بررسی کردند. یافته اصلی پژوهش این بود که سرریز بازده دوجته قوی بین بانک‌های غیراسلامی و سرریز بسیار ضعیفی از بانک‌های اسلامی به بانک‌های غیراسلامی وجود دارد.

عباسی نژاد و ابراهیمی (۱۳۹۲)، اثر نوسان‌های قیمتی نفت بر بازده بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از مدل مارکوف - سوئیچینگ و داده‌های ماهانه در فاصله زمانی ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۱ بررسی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که روش تحلیل مویک در مقایسه با سایر روش‌ها، نتایج دقیق‌تر و با جزئیات بیشتری دارد. همچنین افزایش قیمت نفت بر بازدهی بورس اثر معناداری ندارد و فقط باعث کاهش نوسان‌ها در بازدهی بورس خواهد شد.

سید حسینی و ابراهیمی (۱۳۹۲)، سرایت تلاطم بین بازارهای سهام ایران، ترکیه و امارات را با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره CCC و DCC با داده‌های روزانه در فاصله زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ بررسی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان‌دهنده سرایت معنادار تلاطم از بازار دبی به بازار تهران بود. از بازار دبی به ترکیه نیز سرایت محدودی مشاهده شد.

صمدی، خرمی‌پور، مصدقی و میرمحمدی (۱۳۹۳)، تحلیل سرایت نوسان‌های قیمت جهانی نفت به بازار سهام را در منتخبی از کشورهای عضو اوپک با استفاده از روش گارچ چندمتغیره و Full VECH با داده‌های روزانه در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ بررسی کردند. نتایج پژوهش، سرایت شایان توجه بازدهی و نوسان‌های قیمت جهانی نفت به بازارهای سهام کشورهای عضو اوپک را نشان داد.

1. Fan, Du & Long

2. Impulse Response Analysis

3. Longhan & Yong wu

4. Mseddi & Benlagha

فاطمه کوچمشکی (۱۳۹۶)، ریسک سرایت میان بازارهای ارز، سهام، طلا و نفت را بررسی کرد. در این راستا، با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (VAR) ساختار همبستگی برای داده‌های ماهانه نرخ ارز، شاخص بورس، قیمت طلا و نفت دوره زمانی دوساله ۹۴ و ۹۵ بررسی شده است. با استفاده از مدل VAR، نتایج به‌دست‌آمده بیانگر وجود همبستگی بین متغیرها است.

شریف کریمی، حیدریان و دهقان جبارآبادی (۱۳۹۶)، با بررسی سرایت در بازارهای نفت، بورس اوراق بهادار تهران، ارز و طلا و یافتن چگونگی حرکت شوک‌های مثبت یا منفی در بازارهای مختلف به این نتیجه رسیدند که نقطه شروع سرایت در بازارهای مالی ایران، بازار نفت است و سرعت همگام‌سازی بازار بورس با بازار نفت بیشتر از سایر بازارها است و پس از آن به‌ترتیب بازارهای ارز و طلا در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، جزء پژوهش‌های توسعه‌ای - کاربردی و از لحاظ روش، جزء پژوهش‌های توصیفی است که در دسته پژوهش‌های توصیفی نیز جزء پژوهش‌های تحلیلی همبستگی و رگرسیون محسوب می‌شود.

در راستای بررسی سرایت‌پذیری ریسک‌های مالی (یعنی ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی و ریسک بازار)، ۱۵ بانک که اطلاعات آنها از تاریخ ۱۳۸۸/۰۱/۱۹ تا ۱۳۹۷/۰۶/۱۸ موجود بوده است، به‌عنوان نمونه نهایی انتخاب شده‌اند که علاوه بر اطلاعات قیمت روزانه سهام آنها، از برخی اطلاعات مختص هر بانک (از جمله اطلاعات صورت‌های مالی) و داده‌های روزانه ارز نیز به‌منظور تخمین و تعیین اثرهای این متغیرها در ریسک بانک‌ها استفاده شده است. فراوانی داده‌های استفاده‌شده در این مطالعه به‌صورت روزانه بوده و نمونه انتخاب‌شده شامل ۱۵ بانک پذیرفته‌شده در یکی از دو بازار سرمایه ایران (بورس اوراق بهادار و فرابورس ایران) است. مراحل اجرای پژوهش شامل گام‌های زیر است:

- گام نخست: استخراج و ساختن سری زمانی داده‌های مربوط به هر یک از متغیرهای پژوهش (متغیرهای پژوهش شامل ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی و ریسک بازار است).
- گام دوم: اندازه‌گیری و سنجش هر یک از ریسک‌ها بر اساس سری زمانی داده‌های به‌دست‌آمده در مرحله قبل.
- گام سوم: تحلیل روابط بین متغیرها (سنجش‌های ریسک اعتباری، نقدینگی و بازار) با استفاده از مدل

GARCH-DCC.

استخراج و ساختن سری زمانی داده‌ها

محاسبه ریسک بازار

داده‌هایی که برای محاسبه ریسک بازار بانک‌ها به‌کار گرفته می‌شوند شامل تغییرات روزانه نرخ ارز و تغییرات روزانه قیمت سهام بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار هستند که فرمول محاسبه آنها در زیر آورده شده است:

$$\text{رابطه ۱)} \quad \ln \frac{\text{قیمت امروز ارز}}{\text{قیمت دیروز ارز}} = \text{تغییرات نرخ ارز}$$

$$\text{رابطه ۲)} \quad \ln \frac{\text{قیمت امروز سهام}}{\text{قیمت دیروز سهام}} = \text{تغییرات قیمت سهام}$$

برای محاسبه ریسک بازار بر اساس داده‌های محاسبه‌شده، اثر تغییرات نرخ ارز بر بازده بانک بر اساس مدل زیر برآورد می‌شود. مدل برآوردشده برگرفته‌شده از تئوری اقتصاد کلان در خصوص رابطه بین نرخ ارز و بازدهی سهام شرکت‌ها است:

$$\text{رابطه ۳)} \quad R_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 R_{i,t-1} + \alpha_1 \Delta \text{currency}_t + u_t$$

در سال‌های اخیر، شواهد و نتایج پژوهش‌های متعدد بر این دلالت داشته است که الگوهای خانواده آرچ در خصوص اندازه‌گیری تلاطم بازار از توانمندی لازم برخوردار بوده و از توزیع بازارهای مالی برآزش واقع‌بینانه‌تری ارائه می‌دهند. در نتیجه از پسماند خطای رابطه ۳ و استفاده از مدل‌های پارامتریک مانند گارچ، واریانس شرطی روزانه محاسبه می‌شود.

$$\text{رابطه ۴)} \quad \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + v_t$$

واریانس شرطی روزانه محاسبه‌شده، معیار محاسبه ریسک بازار یعنی ارزش در معرض خطر (VAR)، ارزش در معرض خطر شرطی (CVAR) است. از نظر ریاضی می‌توان ارزش در معرض ریسک را به صورت زیر نشان داد:

$$\text{رابطه ۵)} \quad \text{VaR}_{\alpha,t} = -P_0(\mu dt - Z_{\alpha} \sigma_t \sqrt{dt})$$

که P_0 ارزش شاخص صنعت بانک در زمان صفر، μ بازده سالانه شاخص صنعت بانکداری و dt بازه زمانی برای محاسبه ارزش در معرض ریسک برحسب نسبتی از سال است که در این پژوهش بازه زمانی محاسبه آن روزانه است. σ_t انحراف معیار شرطی بازده صنعت بانکداری است که از طریق مدل برآزش شده گارچ برای هر روز برآورد می‌شود. a نیز سطح خطای آماری است.

محاسبه ریسک نقدینگی

برای محاسبه ریسک نقدینگی (عدم نقدشوندگی)، از نسبت اسپرد استفاده شده است. اسپرد، اختلاف بین قیمت پیشنهادی خرید و فروش سهام در بازار است. نسبت اسپرد به صورت زیر محاسبه شده است.

$$\text{رابطه ۶)} \quad \text{Spread} = (bid - ask) / \left(\frac{bid + ask}{2} \right)$$

که در آن bid قیمت پیشنهادی خرید و ask قیمت پیشنهادی فروش است.

بنگیا، دیبولد، شومان و استرویر^۱ (۱۹۹۹) مدلی را پیشنهاد دادند که ریسک نقدینگی را به مدل VaR اضافه می‌کند. آنها قیمت معامله سهام را به صورت یک رابطه خطی با قیمت متوسط و نسبت اسپرد سهم به صورت زیر مدل سازی کردند.

$$P_{mid,t+1} = P_{mid} \exp(r_{t+1}) - \frac{1}{2} p_t S_{t+1} \quad (\text{رابطه ۷})$$

که در آن P_{mid} قیمت متوسط قیمت خریدوفروش، r_{t+1} نرخ بهره روزانه در بازه زمانی $[t, t+1]$ و S نسبت اسپرد است. VaR مقدار نقدینگی برابر است با مجموع VaR معمولی و هزینه نقدینگی^۲:

$$\begin{aligned} LaVaR &= NormalVaR + COL \\ &= P_{mid}(1 - \exp(z_\alpha \sigma_r)) \\ &\quad + \frac{1}{2} p_{mid,t} (\mu_s + \hat{z} \sigma_s) \end{aligned} \quad (\text{رابطه ۸})$$

که در آن، σ_r واریانس بازده روزانه، μ_s میانگین نسبت اسپرد، σ_s انحراف معیار نسبت اسپرد، z_α و \hat{z} توزیع بازده روزانه و توزیع اسپرد است (ونگ، ۲۰۱۷). با توجه به توضیحات بیان شده، $\Delta LaVaR$ را از تفاضل $\Delta LaVaR$ در زمان $t+1$ و t محاسبه می‌کنیم.

محاسبه ریسک اعتباری

داده‌های استفاده شده برای محاسبه ریسک اعتباری بانک‌ها قیمت سهام بانک‌ها و رویکرد استفاده شده برای سنجش ریسک اعتباری kmv و ارزش در معرض ریسک است. از این رو، در این رویکرد، قیمت سهام بانک‌ها را به صورت روزانه دریافت کرده و از طریق معادلات بلک - شولز و مرتون ارزش دارایی‌ها را از طریق فرمول زیر ارزش حقوق صاحبان سهام بانک و فاصله تا نکول محاسبه کرده‌ایم.

$$\begin{aligned} E &= A_0 \times N(d_1) - D \cdot e^{-rT} N(d_2) \\ d_1 &= \frac{\ln(A_0/D) + (r - \sigma/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \\ d_2 &= d_1 - \sigma\sqrt{T} \end{aligned} \quad (\text{رابطه ۹})$$

که در آن، E ارزش صاحبان سهام، A ارزش روز دارایی، $N(d)$ توزیع نرمال تجمعی و D ارزش فعلی بدهی است که برابر با ارزش دفتری آن است. در رابطه بالا d_1 همان فاصله تا نکول است.

بعد از محاسبه فاصله تا نکول بانک‌ها با استفاده از فرمول ارزش در معرض ریسک که در بخش سنجه ریسک بازار توضیح داده شده، حداقل فاصله تا نکول بانک در سطح اطمینان مشخص، به عنوان سنجه ریسک اعتباری در نظر گرفته شد.

آزمون سرایت‌پذیری ریسک‌های مالی

در این مقاله، برای بررسی سرایت‌پذیری بین ریسک‌های مالی یعنی ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی و ریسک بازار در بانک‌ها از مدل DCC-GARCH استفاده شده است.

مدل خودهم‌بستگی شرطی پویا (DCC)^۱ در مواردی مطرح می‌شود که موضوع بررسی سرایت‌پذیری بین چند سری زمانی است که نخستین بار انگل^۲ (۲۰۰۲) به آن اشاره کرد. مدل به کاررفته برای بررسی سرایت‌پذیری ریسک‌های مالی به صورت زیر تعریف شده است.

$$VaR_t = \alpha + \sum_{k=0}^m \varphi_k CVaR_{t-k} + \sum_{s=0}^p \rho_s LVaR_{t-s} + \sum_{j=1}^n \beta_j VaR_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

$$CreditVaR_t = \alpha + \sum_{k=1}^m \varphi_k CVaR_{t-k} + \sum_{s=0}^p \rho_s LVaR_{t-s} + \sum_{j=0}^n \beta_j VaR_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

$$LVaR_t = \alpha + \sum_{k=0}^m \varphi_k CVaR_{t-k} + \sum_{s=1}^p \rho_s LVaR_{t-s} + \sum_{j=0}^n \beta_j VaR_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

$$h_{11} = \alpha_{10} + \sum_{j=1}^q a_{1j} \varepsilon_{1,t-j}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_{1j} h_{11,t-j} + S_{1,t-1}^- \varepsilon_{1,t-1}^2 \quad \text{رابطه (۱۳)}$$

$$h_{22} = \alpha_{20} + \sum_{j=1}^q a_{2j} \varepsilon_{2,t-j}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_{2j} h_{22,t-j} + S_{2,t-1}^- \varepsilon_{2,t-1}^2 \quad \text{رابطه (۱۴)}$$

$$h_{33} = \alpha_{30} + \sum_{j=1}^q a_{3j} \varepsilon_{3,t-j}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_{3j} h_{33,t-j} + S_{3,t-1}^- \varepsilon_{3,t-1}^2 \quad \text{رابطه (۱۵)}$$

در معادلات بالا $h_{11,t-j}$ ، $h_{22,t-j}$ و $h_{33,t-j}$ به ترتیب واریانس شرطی ریسک بازاری، اعتباری و نقدینگی است. در این معادلات، اثر شوک‌های وارده از طریق پارامترهای β_{1j} و β_{2j} و β_{3j} بر متغیرهای پژوهش وارد شده است. متغیرهای مجازی $S_{1,t-1}^-$ ، $S_{2,t-1}^-$ و $S_{3,t-1}^-$ در صورتی که پسماندها منفی باشند، برابر با ۱ و در غیر این صورت، مقدار صفر اختیار می‌کنند.

فرضیه‌های پژوهش

این پژوهش به منظور بررسی سرایت بین ریسک بازار، نقدینگی و اعتباری در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و مطابق با هدف پژوهش فرضیه‌های زیر تبیین شده است.

فرضیه نخست: از ریسک اعتباری به ریسک نقدینگی در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران سرایت‌پذیری وجود دارد.

فرضیه دوم: از ریسک نقدینگی به ریسک اعتباری در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران سرایت‌پذیری وجود دارد.

فرضیه سوم: از ریسک نقدینگی به ریسک بازار در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران سرایت‌پذیری وجود دارد.

فرضیه چهارم: از ریسک بازار به ریسک نقدینگی در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران سرایت‌پذیری وجود دارد.

فرضیه پنجم: از ریسک اعتباری به ریسک بازار در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران سرایت‌پذیری وجود دارد.

فرضیه ششم: از ریسک بازار به ریسک اعتباری در بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران سرایت‌پذیری وجود دارد.

یافته‌های پژوهش

برخی از اطلاعات داده‌های استفاده‌شده برای محاسبه ریسک سیستمی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات آماری بازدهی سهام بانک‌ها و شاخص بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران

بانک	میانگین	بیشترین	کمترین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	آماره جاک برا	احتمال
اقتصاد نوین	۰/۰۰۰۲	۰/۳۹۰۴	-۰/۱۱۴۱	۰/۰۱۶۴	۱۰/۴۱۱۶	۲۵۰/۶۴۰۳	۳۳۱۶۹۹۲	۰/۰۰۰
انصار	۰/۰۰۱	۰/۱۳۲۴	-۰/۰۴۶۵	۰/۰۱۶۵	۰/۸۵۸۱	۷/۵۳۲۹	۱۲۶۱/۷۶۷	۰/۰۰۰
پارسیان	۰/۰۰۰۱	۰/۰۷۸۲	-۰/۱۰۲۴	۰/۰۱۳۸	۰/۳۵۲۱	۹/۵۷۳۶	۲۳۴۷/۵۱۴	۰/۰۰۰
پاسارگاد	۰/۰۰۰۰	۰/۱۰۴۴	-۰/۱۶۷۶	۰/۰۱۴۸	-۱/۲۱۸۱	۲۵/۰۸۸۲	۲۶۵۲۲/۴۴	۰/۰۰۰
پست بانک	۰/۰۰۰۳	۰/۲۶۱۶	-۰/۸۲۶۶	۰/۰۳۳۱	-۱۱/۸۱۹۷	۳۰۷/۵۸۷۶	۵۰۱۲۷۳۱	۰/۰۰۰
تجارت	۰/۰۰۰۵	۰/۱۳۲۹	-۰/۳۳۷۶	۰/۰۲۰۱	-۳/۰۵۵۳	۶۹/۳۰۱۴	۲۳۸۱۰۰/۳	۰/۰۰۰
دی	۰/۰۰۰۴	۰/۲۴۸۴	-۰/۵۰۲۸	۰/۰۲۵۵	-۵/۰۹۴۰	۱۲۶/۰۹۷۲	۸۱۹۴۱۲/۴	۰/۰۰۰
سرمایه	۰/۰۰۰۲	۰/۲۹۳۸	-۰/۲۱۵۳	۰/۰۲۲۱	۰/۹۲۴۷	۳۷/۲۸۲۷	۶۳۳۰۷/۱۴	۰/۰۰۰
سینا	۰/۰۰۰۷	۰/۱۷۷۶	-۰/۱۲۲۳	۰/۰۱۷۸	۰/۸۳۴۷	۱۳/۱۶۲۶	۵۶۹۶/۵۳۱	۰/۰۰۰
شهر	۰/۰۰۱۱	۰/۵۱	-۰/۱۲۴۲	۰/۰۲۷۲	۹/۲۵۳۷	۱۵۱/۲۵۹۲	۱۱۹۸۹۴۷	۰/۰۰۰
صادرات	۰/۰۰۱۱	۰/۱۵۰۶	-۰/۴۹۲۵	۰/۰۲۱۴	-۹/۰۷۸۱	۲۲۵/۴۴۴۸	۲۶۷۵۲۸۴	۰/۰۰۰
قوامین	۰/۰۰۰۳	۰/۵	-۰/۱۴۹۲	۰/۰۲۷۴	۵/۲۹۸۷	۹۳/۸۴۹۵	۴۴۹۳۲/۳	۰/۰۰۰
کارآفرین	۰/۰۰۰۰	۰/۰۹۴۵	-۰/۳۱۲۶	۰/۰۱۴۶	-۷/۳۱۸۲	۱۶۹/۹۷۱۶	۱۵۰۸۸۶۳	۰/۰۰۰
گردشگری	۰/۰۰۰۱	۰/۵	-۰/۱۹۶۴	۰/۰۲۴۸	۵/۹۹۹۸	۱۳۳/۶۹۵۱	۹۲۵۱۳۶/۲	۰/۰۰۰
ملت	۰/۰۰۰۵	۰/۱۶۶۴	-۰/۳۷۵۱	۰/۰۲۰۷	-۴/۶۸۶۸	۹۴/۵۶۶۶	۴۵۵۰۳۲/۸	۰/۰۰۰
شاخص بورس	۰/۰۰۰۹	۰/۰۴۰۵	-۰/۰۵۵۱	۰/۰۰۷۵	۰/۶۱۹۶	۹/۳۱۳۸	۲۲۲۳/۵۵۱	۰/۰۰۰

برآورد ریسک‌های مالی بانک‌ها

در گام نخست این پژوهش، به برآورد ریسک مالی پرداخته شده است. یکی از مهم‌ترین ریسک‌های مالی، ریسک بازار است. در این راستا رابطه بین تغییرات نرخ ارز و بازدهی هر یک از بانک‌ها بررسی شد. به‌طور موردی با توجه به نامانای بودن سری زمانی بازدهی بانک ملت و وجود اثرهای واریانس ناهم‌سانی در متغیرهای نرخ ارز و بازدهی بانک به کمک متدولوژی باکس - جنکینز، بهترین مدل از خانواده مدل‌های $ARIMA(p,q)$ برای توضیح رفتار گشتاور مرتبه اول سری‌های بالا (معادله میانگین) برآورد خواهد شد. نتایج بهترین مدل‌های ممکن در جدول ۲ ارائه شده‌اند.

جدول ۲. انواع مختلف مدل‌های ARIMA

مدل	معیار	SBC	AIC
$ARIMA(1,1,1)$		-۷/۴۴۵	-۷/۴۶۵
$ARIMA(2,1,1)$		-۷/۴۴۸	-۷/۴۵۶
$ARIMA(2,1,2)$		-۷/۴۸۷	-۷/۴۹۳
$ARIMA(1,1,2)$		-۷/۴۵۲	-۷/۲۳۹

بر اساس جدول بالا به‌سادگی می‌توان دریافت که مدل $ARIMA(2,1,2)$ در بین مدل‌های بالا دارای ایده‌آل‌ترین شرایط است، زیرا از کمترین مقدار معیارهای اطلاعات (آکائیک و شوارتز) برخوردار است. فرم تصریحی برخی از متغیرهای پژوهش به‌صورت زیر آورده شده است:

جدول ۳. برآورد مدل ARIMA برای بازدهی شاخص کل بازار

ضرایب	مدل	ضریب	سطح معناداری
عرض از مبدأ		۰/۱۵۲	۰/۰۰۲
وقفه بازدهی شاخص کل		۰/۵۹۸	۰/۰۰۰
نرخ ارز حقیقی		۰/۸۷۱	۰/۰۰۴
$AR(1)$		۰/۷۶۹	۰/۰۲۵
$AR(2)$		-۰/۵۲۴	۰/۰۰۱
$MA(1)$		-۰/۷۵۶	۰/۰۰۸
$MA(2)$		۰/۴۳۳	۰/۰۱۸
ضریب تعیین		۰/۸۶	
دوربین واتسون		۱/۹۸	
آماره F		(۰/۰۰) ۵	

در گام بعد، بر اساس معیارهای آکائیک و شوارتز بهترین مدل گارچ برای محاسبه واریانس شرطی انتخاب شد.

جدول ۴. انواع مدل‌های خانواده GARCH

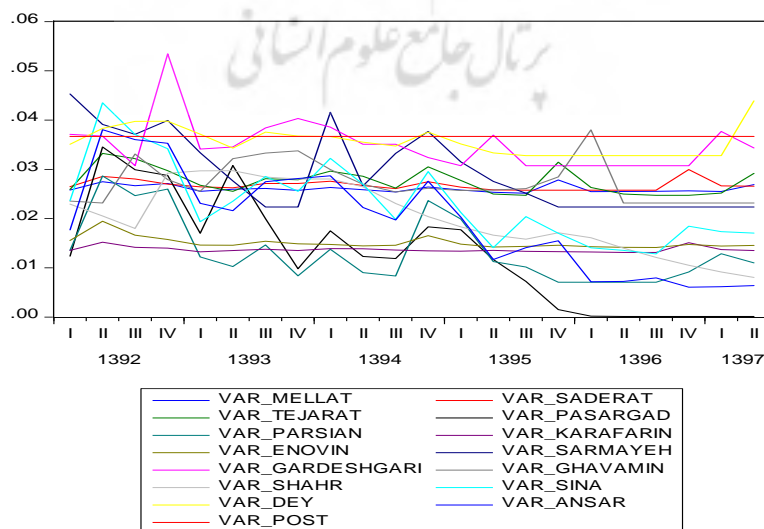
ARMA(۲,۲)		انواع مدل‌ها
SBC	AIC	
-۷/۵۴۵۹۰۵	-۷/۵۹۰۸۸۷	GARCH
-۷/۴۵۰۳۷۵	-۷/۵۱۷۵۷۵	EGARCH
-۷/۵۲۸۶۷۳	-۷/۵۸۹۷۶۴	GJR-GARCH
-۷/۵۲۰۹۴۰	-۷/۵۸۸۱۴۰	APGARCH
-۷/۵۳۰۹۰۲	-۷/۵۷۹۷۷۵	IGARCH

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مدل GJR-GARCH مناسب‌ترین مدل برای تخمین واریانس شرطی است. نتایج تصریح مدل در جدول ۵ ارائه شده است.

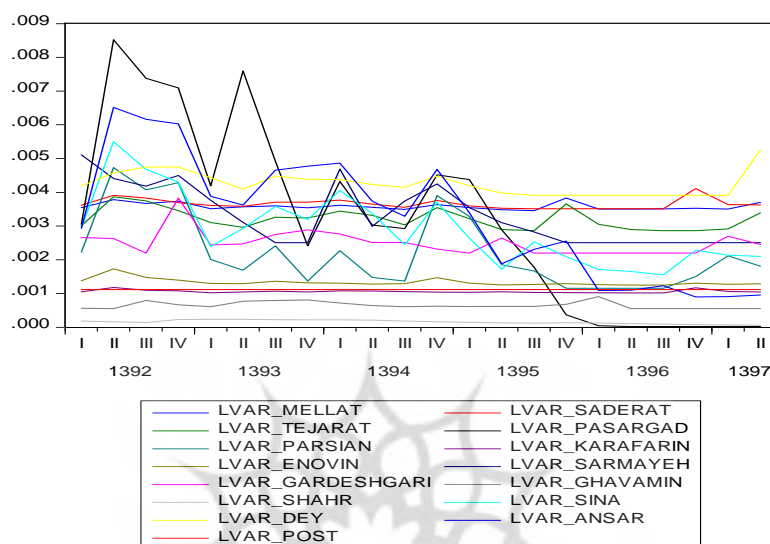
جدول ۵. برآورد مدل GJR-GARCH

۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	عرض از مبدأ
۰/۰۰۰	۰/۰۳۴۲	ARCH
۰/۰۰۱	-۰/۱۲۱	$\text{RESID}(-1)^2 * (\text{RESID}(-1) < 0)$
۰/۰۱۴	۰/۴۱۸	GARCH
۰/۸۸	۱/۹۵	ضریب تعیین
	۳۶/۸۲ (۰/۰۰۰)	دوربین واتسون
		آماره F

بعد از برازش مدل واریانس شرطی به شرح بالا، از طریق روش پنجره غلتان، ارزش در معرض ریسک هر یک از بانک‌ها محاسبه شد. در شکل ۱، نمودار ارزش در معرض ریسک هر یک از بانک‌ها ارائه شده است.

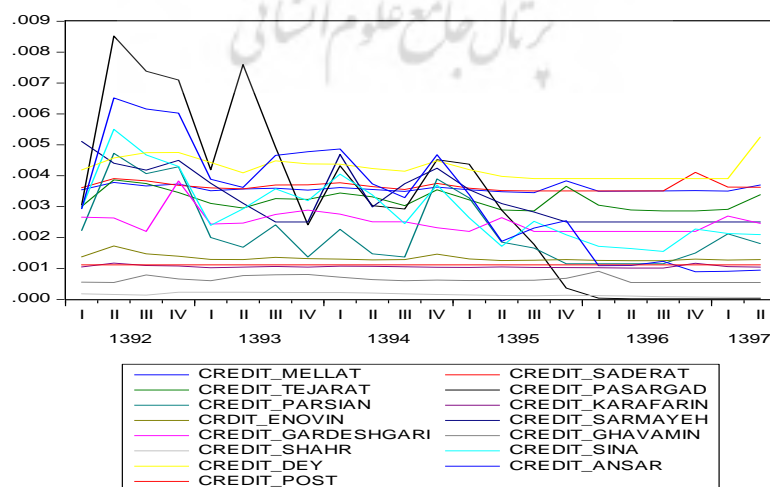


برای محاسبه ریسک نقدینگی نیز ابتدا نسبت اسپرد روزانه بانک‌ها محاسبه شده و طبق فرمول اشاره‌شده به روش پنجره غلتان ارزش در معرض ریسک نقدینگی (LaVaR) برای هر یک از بانک‌ها محاسبه شد. شکل ۲ روند ارزش در معرض ریسک نقدینگی هر یک از بانک‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲. ارزش در معرض خطر بانک‌ها برای ریسک نقدینگی

همان‌طور که گفته شد، برای محاسبه ریسک اعتباری هر یک از بانک‌ها نیز ابتدا با رویکرد KMV فاصله تا نکول به صورت روزانه برای هر بانک محاسبه شده و بر اساس داده‌های سری زمانی فاصله تا نکول بانک مد نظر به روش گارچ، واریانس شرطی برای هر روز محاسبه می‌شود. سپس ارزش در معرض ریسک فاصله تا نکول محاسبه شد. ارزش در معرض ریسک فاصله تا نکول (CreditVaR) هر یک از بانک‌ها در شکل ۳، نشان داده شده است.



شکل ۳. شاخص محاسبه‌شده CreditVaR برای ریسک اعتباری

نتایج سرایت‌پذیری بین ریسک‌های مالی

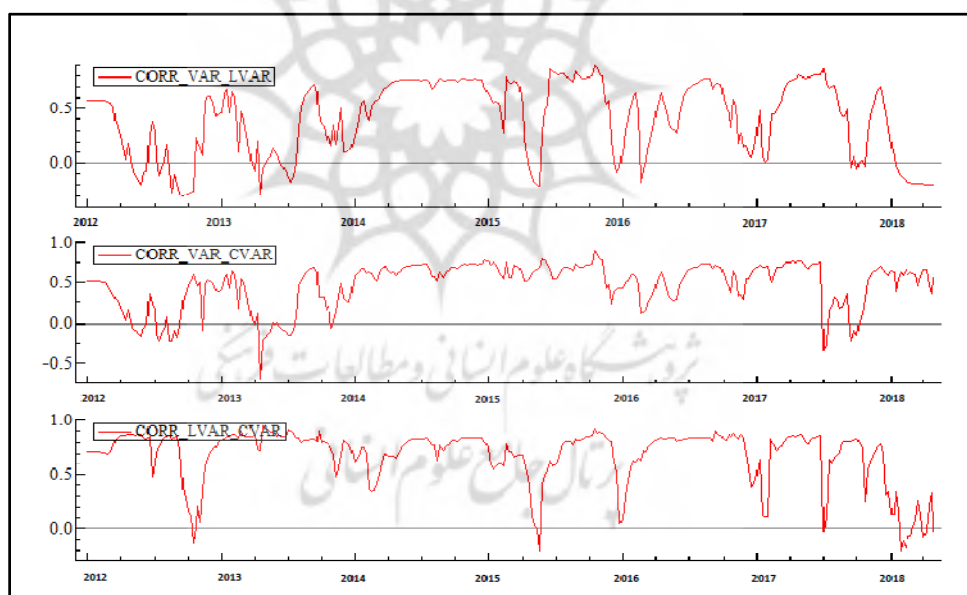
در این مقاله، از روش GARCH-DCC سرایت‌پذیری بین ریسک بازاری، اعتباری و نقدینگی ارزیابی شد و اثرهای شوک واردشده از ناحیه هر یک از متغیرها بر سایر ریسک‌ها برآزش شده است. نتایج مدل DCC برای بررسی سرایت‌پذیری بین ریسک‌های مالی ارائه شده است.

جدول ۶. تخمین پارامترهای سیستم معادلات میانگین و واریانس شرطی پویا

LVaR		CVaR		VaR		پارامترهای مدل	
ضریب	پارامتر	ضریب	پارامتر	ضریب	پارامتر		
۲	M	۲	M	۲	M	VaR وقفه	معادلات میانگین شرطی
۲	N	۲	N	۲	N	CVaR وقفه	
۲	P	۲	P	۲	P	LVaR وقفه	
۰/۳۲ (۰/۰۰)	α	۰/۲۸ (۰/۰۰)	α	۰/۱۶ (۰/۰۰)	α	عرض از مبدأ معادله میانگین	
۰/۸۹	$\sum_{j=1}^n \beta_j$	۱/۱۱	$\sum_{j=1}^n \beta_j$	۰/۹۴	$\sum_{j=1}^n \beta_j$	مجموع اثر وقفه VaR	
۱/۲۴	$\sum_{k=1}^m \varphi_k$	۱/۱۹	$\sum_{k=1}^m \varphi_k$	۱/۰۸	$\sum_{k=1}^m \varphi_k$	مجموع اثر وقفه CVaR	
۰/۷۴	$\sum_{s=1}^p \rho_s$	۱/۰۹	$\sum_{s=1}^p \rho_s$	۰/۹۷	$\sum_{s=1}^p \rho_s$	مجموع اثر وقفه LVaR	
۰/۵۵ (۰/۰۰)	α_{τ}	۰/۴۳ (۰/۰۰)	α_{τ}	۰/۲۱ (۰/۰۲)	α_1	عرض از مبدأ معادله تلاطم	معادلات واریانس شرطی
۰/۱۰ (۰/۰۰)	a_{rj}	۰/۱۲ (۰/۰۰)	a_{rj}	۰/۱۸ (۰/۰۰)	a_{vj}	ARCH(۱)	
۰/۵۸ (۰/۰۳)	β_{rj}	۰/۶۵ (۰/۰۱)	β_{rj}	۰/۷۸ (۰/۰۲)	β_{vj}	GARCH(۱)	
۰/۰۸ (۰/۰۰)	D	۰/۱۰ (۰/۰۳)	D	۰/۰۲ (۰/۰۲)	D	متغیر مجازی	
۰/۲۴ (۰/۰۰)	α	۰/۲۱ (۰/۰۲)	α	۰/۱۸ (۰/۰۰)	α	ARCH(۱)	آزمون‌های خوبی برآزش
۰/۷۴ (۰/۰۰)	β	۰/۶۵ (۰/۰۲)	β	۰/۵۶ (۰/۰۱)	β	GARCH(۱)	
۵/۸۹ (۰/۶۷)	LR	۵/۸۹ (۰/۶۷)	LR	۵/۸۹ (۰/۶۷)	LR	آزمون تشخیص‌پذیری مدل GARCH-DCC	

در مدل برآوردشده تمامی ضرایب به‌دست‌آمده در سطح خطای ۵ درصدی اختلاف معناداری از صفر دارند. نتایج بیانگر آن است که مجموع ضرایب وقفه‌های متغیرهای ریسک بازار، اعتباری و نقدینگی در سه مدل برآوردشده مثبت و معنادار است که تأثیر مثبت ریسک‌ها بر یکدیگر را نشان می‌دهد. در بخش معادله واریانس برآوردشده نتایج بیانگر وجود سرایت ریسک‌ها بین بانک‌ها است. بنابراین تمامی فرضیه‌های پژوهش تأیید می‌شوند و بین تمامی ریسک‌های مالی، سرایت‌پذیری به‌صورت دوسویه وجود دارد.

ضریب بخش GARCH مدل بیانگر این است که اثر ریسک نقدینگی بیشتر از سایر ریسک‌های اعتباری و بازاری است. همچنین معنادار بودن ضریب متغیر دامی نشان می‌دهد که ریسک در بخش بانکی به افزایش نوسان‌ها در بازارهای دیگر منجر خواهد شد. در نهایت، گفتنی است که بین متغیرهای ریسک مالی مورد مطالعه هم‌بستگی ثابتی وجود ندارد و دارای فرایند $DCC(1,1)$ است. هم‌بستگی بین متغیرها تابعی از مقادیر دوره گذشته خود متغیر و شوک واردشده از ناحیه سایر متغیرها است. با توجه به بزرگ‌تر بودن ضریب β به α می‌توان بیان کرد که شدت تأثیر شوک بازارها بر هم‌بستگی بین متغیرهای استفاده‌شده در این پژوهش بیشتر است.



شکل ۴. روند هم‌بستگی پویا بین ریسک نقدینگی، ریسک بازار و ریسک اعتباری

اغلب از نمودار هم‌بستگی پویا برای تفسیر بیشتر نتایج مدل DCC استفاده می‌شود. به همین منظور، نمودار ۳ برای تفسیر نحوه هم‌بستگی بین ریسک‌های مالی تهیه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، هم‌بستگی پویا بین ریسک بازار (VaR)، ریسک نقدینگی (LaVaR) و ریسک اعتباری (CVaR) بالا و طی زمان ثابت نیست و این موضوع تأیید وجود فرایند DCC بین ریسک‌های بازار، نقدینگی و اعتباری است.

نتیجه‌گیری

مقاله حاضر، سرایت‌پذیری مستقیم ریسک مالی در سیستم بانکی کشور را تحلیل می‌کند. ریسک‌های مالی بررسی شده در این مقاله، ریسک بازار، ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری است و از اطلاعات آماری بانک‌ها طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۷ استفاده شده است. در راستای بررسی سرایت‌پذیری ریسک مالی در بخش سیستم بانکی در این پژوهش در گام نخست آزمون ریشه واحد و هم‌انباشتگی بین متغیرهای پژوهش انجام شد. نتایج، بیانگر نامایی متغیرها و وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای پژوهش بود. سپس، در گام دوم با استفاده از ارزش در معرض خطر مقادیر ریسک بازار، نقدینگی و اعتباری مدل‌سازی شد. در این پژوهش برای آزمون فرضیات به کمک نرم‌افزارهای Ox-Metrics و Eviews آزمون‌های مد نظر انجام شد. برای محاسبه ریسک بازار از تغییرات نرخ ارز حقیقی استفاده شد. برای محاسبه ریسک نقدینگی (عدم نقدشوندگی) در این پژوهش از تفاوت قیمت پیشنهادی خرید و قیمت پیشنهادی فروش سهام بانک‌ها استفاده شد. در نهایت، برای محاسبه ریسک اعتباری نیز با استفاده از رویکرد KMV فاصله تا نکول محاسبه شد.

نتایج به‌دست‌آمده در محاسبه شاخص ریسک‌ها و همچنین ضرایب ماتریس واریانس و کوواریانس بیانگر این بود که سرایت‌پذیری بین ریسک‌های نقدینگی، اعتباری و بازار در بانک‌ها وجود دارد.

در مقایسه نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با نتایج پژوهش فتاحی و همکاران (۱۳۹۷)، کاویانی، فخرحسینی و دستیار (۱۳۹۷)، فلاح شمس، منجذب و امروی (۱۳۹۵) و نیکومرام، زمانی و دهقان (۱۳۹۳) مشاهده می‌شود که دقت برآورد در شاخص‌های لحاظ شده برای ریسک مالی بالاتر بوده و ترکیبی از ریسک‌های مالی در نظر گرفته شده و سرایت‌پذیری ریسک با معیارهای مختلفی برآورد شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده می‌توان بیان کرد که گرچه در سال‌های اخیر در حوزه مدل‌سازی ریسک پژوهش‌های مختلفی انجام است، اما از نظر قانونی هنوز برای پیاده‌سازی این پژوهش‌ها در مؤسسه‌های مالی کشور الزامات جدی تبیین نشده‌اند. نبود یک سیستم مناسب پایش سلامت مالی بانک‌های کشور در سال‌های اخیر موجب نوسان‌های شدید رتبه سلامت مالی بانک‌های کشور و در نهایت، کاهش رفاه تمامی ذی‌نفعان آنها شامل تسهیلات‌گیرندگان، سهام‌داران و سپرده‌گذاران شده است. بر اساس ادبیات بانکی برخی از متغیرها از جمله اندازه بانک و درجه اهرمی بودن به‌عنوان یکی از ملاک‌های بانک‌های دارای اهمیت سیستمی محسوب می‌شود. با این حال، نتایج این پژوهش نشان داد که به‌دلیل ضعیف بودن نسبت اهرمی و نسبت مالکانه به‌عنوان نماینده‌ای از ساختار بدهی و کفایت سرمایه بانک‌ها در توضیح تغییرات ریسک مالی، نسبت مالکانه و کفایت سرمایه فقط توان کنترل ریسک‌های منفرد هر بانک را دارند و از طریق کنترل این نسبت‌ها، امکان کنترل ریسک مالی وجود ندارد. بنابراین، پیشنهاد تمرکز و تکیه نهاد نظارتی روی بانک‌ها بر اساس این دو متغیر، ممکن است موجب غفلت بانک مرکزی از برخی بانک‌های دارای اهمیت سیستمی در سطح کشور شود. مشکلات نقدینگی بر درآمد و سرمایه بانک‌ها تأثیر می‌گذارد و در شرایط حاد می‌تواند باعث ورشکستگی بانک نیز بشود. بانک‌ها ممکن است در زمان بحران نقدینگی به استقراض وجه نقد از بازار و با نرخ بهره به‌نسبت بالایی مجبور شوند. این موضوع، در نهایت به کاهش درآمد بانک‌ها منجر می‌شود. علاوه بر این، استقراض بیش از حد بانک‌ها نیز سرمایه آنها را در معرض خطر قرار می‌دهد. این مسئله نیز

باعث افزایش نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام و افزایش تلاش بانک‌ها برای حفظ ساختار سرمایه بهینه می‌شود. همچنین کوچک بودن اندازه بانک به گسترش ریسک‌ها و ناپایداری مالی منجر می‌شود. در این راستا پیشنهاد می‌شود بانک‌ها در اعطای تسهیلات به مشتریان با دقت و حساسیت بیشتری عمل کرده و به مواردی چون اخذ تضامین مناسب توجه کنند، زیرا اعطای تسهیلات بالا که افزایش ریسک نقدینگی را به همراه دارد و بازنگشتن به موقع اصل و فرع وام‌ها که افزایش ریسک اعتباری را به دنبال دارد، باعث کاهش سودآوری بانک‌ها خواهد شد.

مهم‌ترین پیشنهادهاى ارائه شده برای پژوهش‌ها آتی به صورت تخمین ماتریس انتقال ریسک مالی بر اساس داده‌های مشتریان، برآورد سرایت‌پذیری ریسک سیستمی و ارزش در معرض خطر و بهینه‌سازی پورتفوی اعتباری برای بانک‌های کشور است.

منابع

- بحرالعلوم، محمد مهدی؛ قاسمی ارمکی، علی (۱۳۸۵). مدیریت ریسک اسلامی. همایش بانکداری اسلامی. (۱۷).
- رادپور، میثم؛ عبده تبریزی، حسین (۱۳۸۸). اندازه‌گیری و مدیریت ریسک بازار رویکرد ارزش در معرض ریسک. تهران: انتشارات آگاه.
- سید حسینی، سید محمد؛ ابراهیمی، سید بابک. (۱۳۹۲). بررسی سرایت تلاطم بین بازارهای سهام، مطالعه موردی بازار سهام ایران، ترکیه و امارات. فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۹(۶)، ۸۱ - ۹۷.
- شریف کریمی، محمد؛ حیدریان، مریم؛ دهقان جبار آبادی، شهرام (۱۳۹۷). تحلیل اثرهای سرریز بین بازارهای نفت و بورس اوراق بهادار تهران در طول مقیاس‌های چندگانه زمانی؛ (با استفاده از مدل VAR-GARCH-BEKK بر پایه موجک). فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۲(۴۲)، ۲۵-۴۶.
- صمدی، سعید؛ خرمی‌پور، علی؛ مصدقی، انسیه؛ میرمحمدی، سیده اکرم (۱۳۹۳). تحلیل سرایت نوسان‌های قیمت جهانی نفت به بازار سهام (مورد مطالعه: منتخبی از کشورهای عضو اوپک). تحقیقات اقتصادی، ۳۹(۳)، ۵۵۵ - ۵۷۴.
- عباسی نژاد، حسین؛ محمدی، شاپور؛ ابراهیمی، سجاد (۱۳۹۲). مقایسه مدل‌های نوسان‌پذیری چندمتغیره در برآورد رابطه بین نرخ ارز و شاخص سهام. دانش سرمایه‌گذاری، ۳(۱۵)، ۲۰۱ - ۲۲۱.
- فلاح شمس، میرفیض؛ منجذب، محمد رضا؛ امروی، مجید (۱۳۹۵). بررسی اثر سرایت‌پذیری تلاطم در شرکت‌های درمانده مالی واقع در زنجیره تأمین (شواهدی از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت، اقتصاد و حسابداری.
- کاوایانی، میثم؛ فخر حسینی، سیدفخرالدین؛ دستیار، فاطمه (۱۳۹۷). مروری بر مفهوم ریسک سرایت در بازارهای بین بانکی. مجله اقتصادی، ۱۹(۱۲)، ۵۱ - ۷۶.
- کوشمشکی، فاطمه (۱۳۹۶). بررسی ریسک سرایت مالی بورس اوراق بهادار تهران. (پایان‌نامه ارشد). دانشکده صنایع و مدیریت. دانشگاه صنعتی شاهرود.

- نادی قمی، ولی؛ حسینی، سید فرهنگ؛ مصطفوی، سید فاطمه (۱۳۹۹). بررسی اثر قدرت سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر ریسک سیستمی نهادهای مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *تحقیقات مالی*، ۲۲(۲)، ۲۰۶-۲۲۶.
- نیکومرام، هاشم؛ زمانی، زهرا؛ دهقان، عبدالمجید (۱۳۹۳). سرایت پذیری تلاطم در بازار سرمایه ایران. *دانش سرمایه گذاری*، ۳(۱۱)، ۱۷۹-۱۹۹.

References

- Abbasinejad, H. & Mohammadi, S., Ebrahimi, S. (2013). Comparison of multivariate volatility models in the relationship between exchange rate and stock index. *Investment knowledge*, 3(15), 201-221. (in Persian)
- Acharya, V., Pedersen, L.H., Philippon, T. & Richardson, M. (2009). *Regulating Systemic Risk*. Chapter 13 in Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System, editors Viral V. Acharya and Matthew Richardson, New York University Stern School of Business, John Wiley and Sons, March.
- Adrian, T. & Brunnermeier, M. K. (2016). CoVaR. *American Economic Review*, 106(7), 1705-17041.
- Arago, V. & Fernandez, M.A. (2003). Influence of structural change in transmission of information between stock markets: A European empirical study. *Journal of multinational financial management*, 17(2), 112-124.
- Bahr-olulum, M.M. & Ghasemi-Armaki, A. (2006). Islamic Risk Management. *Islamic Banking conference*, (17). (in Persian)
- Bangia, A., Diebold, F., & Schuermann, T. (1999). Liquidity on the outside. *Risk*, 12(6), 68-73.
- Bartholomew, P.F. & Whalen, G. W. (1995). Fundamentals of systemic risk. in *Research in Financial Services: Banking Financial Markets and Systemic*, 7, 3-17.
- Bernie, J., & Caporale, G.M. Schulze Ghattas, M. & Spagnolo, N. (2008). Volatility Spillovers and Contagion from Mature to Emerging stock Markets. *IMF working paper*. European Central Bank.
- Dowd, K. (1998). *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Fallah Shams, M., Monjazebe, M., & Amroi, M. (2015). Investigating the effect of Spillover of volatility in financially disadvantaged companies located in the supply chain (Evidence from companies listed on the Tehran Stock Exchange). *Fourth National Conference on Management, Economics and Accounting*. (in Persian)
- Fan, Q.X., Du, M.D. & Long, W. (2017). Risk Spillover Effect of Chinese Commercial Banks: Based on Indicator Method and CoVaR Approach. *Procedia Computer Science*, 122, 932-940.

- Hamao, Y., Masulis, R.W. & Ng, V. (1990). Correlations in price Changes and Volatility across International Stock Markets. *Review of Financial Studies*, 3(2), 281-307.
- Han, L. & Yong, W.U. (2017). Systemic Risk Spillover Effect between Banking and Insurance Industry Based on the CoVaR Method. *International Conference on Economics and Management Engineering*.
- Imbierwiczi, B. & Rauch, C. (2011). On the Interrelation of Liquidity and Credit Risk in Banks. *Working Paper*.
- International banking and financial market developments (1994). *BIS Quarterly Review*, Switzerland.
- Kaufman, G. (2000). Banking and currency crises and systemic risk: Lessons from recent events. *Financial Markets, Initiation, and instruments*, 9(2), 69-131.
- Kaviani, M., Fakhr Hosseini, S., Assistant, F. (2018). An overview of the concept of contagion risk in interbank markets. *Journal of Economics*, 19 (12), 76-51. (in Persian)
- King, M.A. & Waghvani, S. (1990). Transmission of Volatility between Stock Markets. *The Review of Financial Studies*, 3, 5-33.
- Kocheshmi, F. (2017). *The study of contagion risk in Tehran stock market*. MA Thesis, Faculty of Industry and Management. University of Shared Industrial. (in Persian)
- Mensi, W., Hammoudeh, S. & Yoon, S.M. (2015). Structural breaks, dynamic correlations, asymmetric volatility transmission, and hedging strategies for petroleum prices and USD exchange rate. *Energy Economics*, 48(C), 46-60.
- Mseddi, S., Benlagha, N. (2017). An Analysis of Spillovers Between Islamic and Conventional Stock Bank Returns: Evidence from the GCC Countries. *International Conference on Economics and Management Engineering*, 21(2), 91-132.
- Nadi Qomi, V., Hosseini, S.F., & Mostafavi, S.F. (2020). Investigating the Effects of Strength of Corporate Governance Mechanisms on Systemic Risk for Financial Institutions Listed on Tehran Stock Exchange. *Financial Research Journal*, 22(2), 206- 226. (in Persian)
- Nikomram, H., Zamani, Z., & Dehghan, A. (2014). Spillover of volatility in the Iranian capital market. *Investment Knowledge*, 3 (11), 199-179. (in Persian)
- Poon, S.H. & Granger, C. (2003). Forecasting Volatility in Financial Markets. *A Review Journal of Economic Literature*, 41(2), 478-539.
- Radpour, M., & Abdo-Tabrizi, H. (2009). *Market Risk Measuring and Managing: Value at Risk Approach*. (first edition). Tehran: Agah Publication. (in Persian)
- Samadi, S., Khoramipoor, A. & Mosadeghi, E., & Mirmohammadi, S.A. (2014). Analysis of the Global Oil Price Fluctuation Contagion to the Stock Market (Case Study: A Selection of OPEC Members). *Economic Researches*, 49(3), 555-574. (in Persian)
- Seyyed Hosseini, S.M. & Ebrahimi, S.B. (2013). Investigating the Market Fluctuation Contagion between Stock Markets: the Case Study of Iran, Turkey and Emirates Stock

Market. *The Quarterly Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*, 6(19), 81-97. (in Persian)

Sharif Karimi, M., Heydarian, M. & Dehghan Jabar-abadi, Sh. (2018). Analysis of the effects of spillover between oil markets and Tehran Stock Exchange during multiple time scales; (Using MARK-based VAR-GARCH-BEKK model). *Scientific Research Quarterly Journal of Financial Economics*, 12 (42). 25-46. (in Persian)

Shir-Mohammadi, F. (2015). *Investigating the Systemic Risk of the Iranian Financial System*. MA Thesis, School of Management, Faculty of Economics. (in Persian)

Wang, Y. (2017). Research on the Risk Spillover Effect of Iron Ore Futures Market. 7th International Conference on Social Network, *Communication and Education*, 28, 575-578.

