Archive of SID

Journal of Financial Management Strategy
Vol. 8, No. 31
Winter 2020

Alzahra University- Faculty of Social Sciences and Economics
Received: 2019/07/28
Revised: 2018/10/07
Accepted: 2018/10/10

Research Paper

Estimation of Systemic Risk of Iranian Banking System Using MES and CoVaR Measures

Abdorreza Shakeri[1], Negar Khosravipour[2], Seyedeh Mahboobeh Jafari[3]

Abstract

This paper applies two systemic risk measures, namely ΔCoVaR and MES. The main purpose is to estimate the systemic risk of the Iranian banking system using daily data from January 2008 to July 2019 to assess the impact of the banking system crisis on the entire economy, and also show the role of the banking system in systemic risk. The results show that ΔCoVaR measure of systemic risk estimated using ordinary least squares (OLS) and quantile regression are less than the one estimated by the DCC-GARCH model. The reason can be seen in spillover effects considered in DCC-GARCH model. The results also show that ΔCoVaR measure estimates the systemic risk of the banking system less that MES on average.

Keywords: System risk, Banking system, Value at Risk (VaR), Marginal Expected Shortfall(MES), Change in Conditional Value at Risk (ΔCoVaR)
JEL: E47 G21, G32, M41 C22

---

1 . Department of Accounting , Kish International Branch, Islamic Azad University, Kish Island, Iran, Email:Ar.shakeri@gmail.com
2 . Assistant Professor of Accounting, faculty of economic and accounting Islamic Azad Univercity,Central Tehran Branch, Tehran, Iran,(Corresponding Author), Email:n_khosravipour@yahoo.com
3 . Assistant Professor of Accounting, faculty of economic and accounting Islamic Azad Univercity, South Tehran Branch, Tehran, Iran, Email:Jafari.mahboobeh@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

راهبرد مدیریت مالی

سال هشتم، شماره سی و یکم
زمستان ۱۳۹۹
صص ۲۵۶-۲۳۵

دانشگاه الزهرا (س)
دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۰۶
تاریخ بازنگری: ۱۳۹۸/۱۰/۰۷
تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۱۰/۱۰

مقاله پژوهشی

برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی با استفاده از سنجه‌های MES و CoVaR[1]

عبدالرضا شاکری[2]، نگار خسروی پور[3]، سیده محبوبه جعفری[4]

چکیده

هدف این مقاله برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی کشور، ارزیابی تأثیر بحران بانکی بر کل اقتصاد و استخراج سهم نظام بانکی در ریسک سیستمی با استفاده از سنجه‌های مختلف در قالب یک تحلیل مقایسه‌ای است. بدین منظور سنجه‌های ΔCoVaR و MES بکار گرفته‌شده و با استفاده از داده‌های روزانه در فاصله زمانی دی‌ماه ۱۳۸۷ تا تیرماه ۱۳۹۸ ریسک سیستمی نظام بانکی کشور برآورد می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد سنجه ریسک سیستمی ΔCoVaR برآورد شده، با استفاده از روش‌های حداقل مربعات معمولی (OLS) و رگرسیون چندک، کمتر از سنجه ΔCoVaR برآورد شده با استفاده از مدل DCC-GARCH است. علت این امر را می‌توان در لحاظ نمودن اثرات سرریز در مدل DCC-GARCH دانست. همچنین نتایج نشان می‌دهد سنجه ΔCoVaR به‌طور متوسط ریسک سیستمی نظام بانکی را کمتر از سنجه MES برآورد می‌کند.

واژه های کلیدی: ریسک سیستمی، نظام بانکی، ارزش در معرض خطر (VaR)، سنجه ریسک سیستمی زیان مورد انتظار حاشیه‌ای (MES) و تغییر ارزش در معرض خطر شرطی (ΔCoVaR)
طبقه‌بندی موضوعی: E47 G21, G32, M41 C22

---

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/jfm.2019.27534.2170

۲. گروه حسابداری، واحد بین‌المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، جزیره کیش، ایران Email:Ar.shakeri@gmail.com

۳. استادیار، حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران، نویسندهٔ مسئول
Email:n_khosravipour@yahoo.com ،

٤. استادیار، حسابداری، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران،
Email:Jafari.mahboobeh@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

از زمان شروع بحران‌های مالی و اقتصادی در سال ۲۰۰۱، توجه به ریسک سیستمی در نهادهای مالی افزایش یافته است. رویدادها یا اتفاقاتی که در یک نهاد مالی حادث می‌شود ممکن است بر کل سیستم مالی و حتی اقتصاد کشور تأثیر داشته باشند. با مروری بر بحران‌های مالی در جهان ملاحظه می‌شود مهم‌ترین خطری که ثبات مالی را تهدید می‌کند ریسک سیستمی ناشی از بحرانهای سیستم بانکی است. بحران‌های بانکی اخیر در جهان، هزینه‌های زیادی برای اقتصادها به همراه داشته و نگرانی‌هایی را برای نظام مالی به وجود آورده است (مهدوی و همکاران، ۱۳۹۶). بحران‌های مالی، یکی از پدیده‌های رایج در اقتصاد داخلی و جهانی به شمار می‌آیند. بروز این بحران‌ها، هزینه‌های اقتصادی زیادی را برای کشورها به دنبال دارد. ازاین‌رو دولت‌ها بایستی در راستای کاهش هزینه‌های اقتصادی بحران‌های مالی و نیز جلوگیری از سرایت بحران و مقابله با آن، با توجه به شرایط اقتصادی خود، سیاست‌هایی را به‌کارگیرند (اوسکار، جین وای وس و گریگوری[1]، ۲۰۱۴). تدوین این سیاست‌ها رسیدگی به موضوع ریسک نظام مالی را می‌طلبد.

ایران در زمره کشورهایی طبقه بندی می‌شود که نظام مالی آن، بانک محور[2] است. سهم بالای نظام بانکی در تأمین وجوه موردنیاز بخش‌های مختلف اقتصادی کشور، دلالت بر بانک محور بودن نظام تأمین مالی اقتصاد ایران دارد. در چنین نظام‌هایی کاستی‌ها و ناکارآمدی‌های سیستم بانکی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم روند متغیرهای خرد و کلان اقتصادی را به‌شدت متأثر می‌سازد. هرگونه نقص و ناکارایی در فرآیند جذب و تخصیص منابع توسط بانک‌ها نه‌تنها موجب ضرر و زیان خود آن‌ها می‌شود بلکه اثرات مخربی بر رشد و توسعه اقتصادی کشور به همراه خواهد داشت.

شبکه بانکی کشور در حال حاضر شامل ۸ بانک دولتی (۳ بانک تجاری و ۵ بانک تخصصی)، ۲۰ بانک تجاری خصوصی، ۲ بانک قرض‌الحسنه و ۵ مؤسسه اعتباری دارای مجوز بوده که نقش مهمی در تخصیص اعتبارات و تأمین مالی بازی می‌کنند. طبق آمار اعلام‌شده توسط بانک مرکزی مانده بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی در پایان آذرماه ۱۳۹۷ بالغبر ۱۴۹۷/۹ هزار میلیارد ریال بوده که در مقایسه با دوره مشابه ۳۲/۵ درصد رشد داشته است. این در حالی است که کل ذخایر قانونی بانک‌ها نزد بانک مرکزی در آذرماه ۱۳۹۷ بالغبر ۱۸۲۰/۹ هزار ریال بوده است. این موضوع نشان می‌دهد که شبکه بانکی کشور با تنگنای نقدینگی مواجه می‌باشد و هرگونه هراس بانکی و هجوم

1 . Oscar, Jean-Yves, Gregory
2 . Bank Based Financial System

www.SID.ir

Archive of SID

سپرده‌گذاران به شبکه بانکی می‌تواند منجر به وقوع بحران در نظام بانکی کشور شود. این آمار، در کنار حجم معاملات بازار بین‌بانکی، نگرانی نسبت به وقوع بحران در نظام بانکی کشور را دوچندان می‌کند. همچنین، بر اساس آخرین گزارش منتشره توسط بانک مرکزی، حجم معاملات بازار بین‌بانکی در پایان سال ۱۳۹۶ بالغبر ۶۸۰,۵۵,۶۴۰ میلیارد ریال بوده است. دراین‌بین، سهم بانک‌های خصوصی از سپرده پذیری ۵۱ درصد و سهم بانک‌های مشمول اصل ۴۴ قانون اساسی، ۲۶ درصد بوده است (بانک مرکزی، ۱۳۹۸) که نشان‌دهنده ساختار وابستگی بانک‌ها در بازار بین‌بانکی می‌باشد که نشان می‌دهد وقوع بحران در هر یک از بانک‌های کشور به‌ویژه بانک‌های خصوصی و مشمول سیاست‌های کلی اصل ۴۴ می‌تواند منجر به بحران در کل شبکه بانکی کشور شود؛ بنابراین برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی کشور از اهمیت بالایی برخوردار است.

مطالعات انجام‌شده در زمینه برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی ایران، عموماً از سنجه تغییر ارزش در معرض خطر شرطی[1] استفاده شده است (مهدوی و همکاران، ۱۳۹۶: استادهاشمی و همکاران، ۱۳۹۶). این سنجه تأثیر نهایی وقوع بحران در یک نهاد مالی (برای مثال شبکه بانکی) بر کل اقتصاد را نشان می‌دهد. به‌عبارت‌دیگر این سنجه نشان می‌دهد؛ چنانچه یک نهاد مالی دچار بحران شود کل اقتصاد تا چه اندازه دچار بحران می‌شود، یعنی چنانچه شبکه بانکی به‌عنوان یک نهاد مالی[2] (یعنی پرتفویی متشکل از بانک‌های مختلف در نظر گرفته شود)، وقوع بحران در کل سیستم بانکی چه تأثیری بر بخش واقعی اقتصاد دارد. از دیگر سنجه‌های برآورد ریسک سیستمی، سنجه زیان مورد انتظار حاشیه‌ای[3] (MES) است که نشان می‌دهد اگر سیستم اقتصادی دچار بحران شود سهم یک نهاد چه اندازه است. این سنجه نیز مانند سنجه (ΔCoVaR) سهم نهایی یک نهاد را در ریسک سیستمی و اهمیت آن در وقوع ریسک سیستمی نشان می‌دهد با این تفاوت که سنجه (ΔCoVaR) را می‌توان یک سنجه پیش از بحران و سنجه MESرا سنجه پس از بحران نامید (بنوییت و همکاران، ۲۰۱۳). بر این اساس در این پژوهش، ریسک سیستمی نظام بانکی کشور با استفاده از سنجه‌های MES و ΔCoVaR برآورد و مقایسه می‌گردد. بخش‌های این مقاله به شرح زیر است: در بخش دوم مقاله مفهوم ریسک سیستمی موردبررسی قرار می‌گیرد. بخش سوم مقاله به معرفی

---

1 . Conditional Value at Risk (ΔCoVaR)

۲. ریسک سیستمی می‌تواند ناشی از وقوع بحران در هر یک از بازارهای پول، بیمه یا بازار سرمایه ایجاد شود؛ بنابراین می‌توان سهم هر یک از بازارهای فوق در وقوع بحران را برآورد نمود.

3 . Marginal Expected Shortfall (MES)

www.SID.ir

Archive of SID

سنجه‌های ریسک سیستمی اختصاص‌یافته است. در بخش چهارم داده‌ها و روش‌شناسی معرفی می‌گردد. بخش پنجم به نتیجه‌گیری و جمع‌بندی اختصاص‌یافته است.

ریسک سیستمی[1] نظام بانکی

برای اندازه‌گیری دقیق ریسک سیستمی می‌بایست به یک تعریف جامع و کامل از این مفهوم دست‌یافت. تاکنون تعاریف متعددی از ریسک سیستمی ارائه‌شده است. ولی باوجود تعاریف متعدد از مفهوم ریسک سیستمی همه آن‌ها دارای ویژگی‌های مشترکی هستند. بانک مرکزی اروپا[2] ریسک سیستمی را به‌عنوان خطر عدم ثبات مالی بسیار گسترده به‌نحوی‌که عملکرد یک سیستم مالی، رشد اقتصادی و رفاه عمومی دستخوش تغییر کند، تعریف می‌کند. درواقع تعریف بانک مرکزی اروپا بر مبنای عبارت ثبات مالی (یعنی عدم وجود ریسک سیستمی) بیان شده است. ثبات مالی عبارت است از شرایطی که در آن سیستم مالی (متشکل از واسطه‌های مالی، بازارهای مالی و زیرساخت‌های بازار) برای مقاومت در مقابل شوک‌ها و حل کردن عدم تعادل‌ها توانمند باشند؛ یعنی بتوانند در برابر هرگونه احتمال اختلال جدی در فرآیند واسطه‌گری مالی را که ممکن است به تخصیص پس‌اندازها به فرصت‌های سرمایه‌گذاری سودمند آسیب وارد سازد مقاومت کنند.

صندوق بین‌المللی پول[3]، هیأت ثبات مالی[4] و بانک تسویه حساب‌های بین‌المللی[5] ریسک سیستمی را احتمال وقوع اختلال در خدمات مالی که موجب اختلال در همه یا قسمتی از سیستم مالی است و پیامدهای منفی برای سیستم مالی یا کل اقتصاد به دنبال دارد. لذا سیاست‌گذاران دریافتند که ریسک سیستمی یک مشکل زودگذر نیست و در پی سیاست‌های جدیدی جهت بررسی این مسئله چالش‌انگیز می‌باشند (به نقل از مهدوی و همکاران، ۱۳۹۶).

ریسک سیستمی به‌احتمال ازکارافتادگی در کل سیستم در اثر ایجاد شکست یا بحران در یک بخش یا قسمتی از بازار اطلاق می‌گردد. این ریسک در اثر حرکت هم‌زمان و یا همبستگی بین بخش‌های بازار ایجاد می‌شود. بنابراین ریسک سیستمی زمانی اتفاق می‌افتد که همبستگی بالایی بین ریسک‌ها و بحران‌های بخش‌های مختلف بازار وجود داشته باشد و یا زمانی که ریسک‌های بخش‌های مختلف در یک بخش از بازار یا یک کشور با سایر بخش‌ها و کشورها مرتبط و همبسته

---

1 . Systemic Risk
2 . European Central Bank
3 . International Monetary Fund
4 . Financial Stability Board
5 . Bank of International Settlement

www.SID.ir

Archive of SID

باشد. ریسک سیستمی یک واکنش زنجیره‌ای به‌صورت دومینوهای به هم متصل می‌باشد. به این دلیل به آن سیستمی گفته می‌شود که دارای اثر فراگیر بر روی کل سیستم می‌باشد و به‌سرعت در کل بازار سرمایه و یا کل اقتصاد یک کشور منتقل می‌شود و اثر می‌گذارد (شیرمحمدی و چاوشی،۱۳۹۴)؛ بنابراین رسیدگی به موضوع ریسک سیستمی نه‌تنها نیازمند بررسی شیوه تکثیر شوک‌ها در یک بخش خاص است بلکه به روشی نیاز دارد که با استفاده از آن بتوان اثر شوک‌های یک بخش مالی خاص بر دیگر بخش‌های مالی یا اقتصاد واقعی به‌عنوان یک کل را بررسی کرد.

بنا به تعریف، ریسک سیستمی نظام مالی، احتمال سقوط در سیستم مالی است. این ریسک می‌تواند منجر به بی‌ثباتی و یا آشوب در بازارهای مالی شود که در اثر وقوع حوادث و رویدادها یا شرایط غیرسیستماتیک در واسطه‌های مالی ایجاد و یا برانگیخته و تشدید می‌شود.

سیستم‌های مالی- اقتصادی پیچیده در بسیاری از مواقع می‌توانند موجب ایجاد ثروت در جامعه شوند، اما در مواقع بروز بحران نیز می‌توانند به‌سرعت منجر به تسری بحران شوند. بر همین اساس، سیستم مالی- اقتصادی نیز می‌تواند به‌مانند سایر سیستم‌های پیچیده در معرض بروز ریسک‌های سیستمی قرار گیرد. به‌عبارت‌دیگر، در سیستم مالی- اقتصادی نیز ممکن است بروز شوک در یک یا چند نهاد مالی، باعث تسری آن در مجموعه‌ی سیستم در قالب یک اثر آبشاری شود و درنهایت بحران سیستمی را به وجود آورد (دستخوان و شمس قارنه، ۱۳۹۶).

ریسک سیستمی به معنای ریسک ناشی از ارتباطات و وابستگی‌های درونی موجود در یک سیستم یا یک بازار است که به‌واسطه رخداد یک شکست در یک جزء از سیستم و تسری آن در تمام سیستم یا بازار، منجر به بروز بحران در تمام سیستم یا بازار می‌شود. بر این اساس، کنترل و مدیریت ریسک‌های سیستمی و تلاش برای اجتناب از آن‌ها ازجمله مهم‌ترین دغدغه‌ها برای سیاست گذاران بازار پول قلمداد می‌شود. ازآنجاکه نقش شرکت‌های مختلف در ایجاد و تسری ریسک‌های سیستمی یکسان نیست، یکی از مهم‌ترین اقدامات ممکن برای کنترل ریسک‌های سیستمی و کاهش اثرات آن، شناخت نهاد یا سازمان‌هایی است که اثرگذاری بیشتری بر وقوع و تسری ریسک سیستمی دارند تا از طریق تمرکز بیشتر بر آن‌ها، شانس وقوع این‌گونه از ریسک‌ها کاهش یابد (اسماگا[1]، ۲۰۱۴). میزان درهم تنیدگی، میزان همبستگی و اندازه شرکت، سه عامل اصلی برای شناخت شرکت‌های مهم از نظر سیستمی است. شرکت‌هایی که دارای اندازه بزرگ‌تری هستند، نقش اثرگذارتری در ایجاد و تسری ریسک سیستمی دارند. درهم تنیدگی به معنای میزان مواجهه‌ی

1 . Smaga

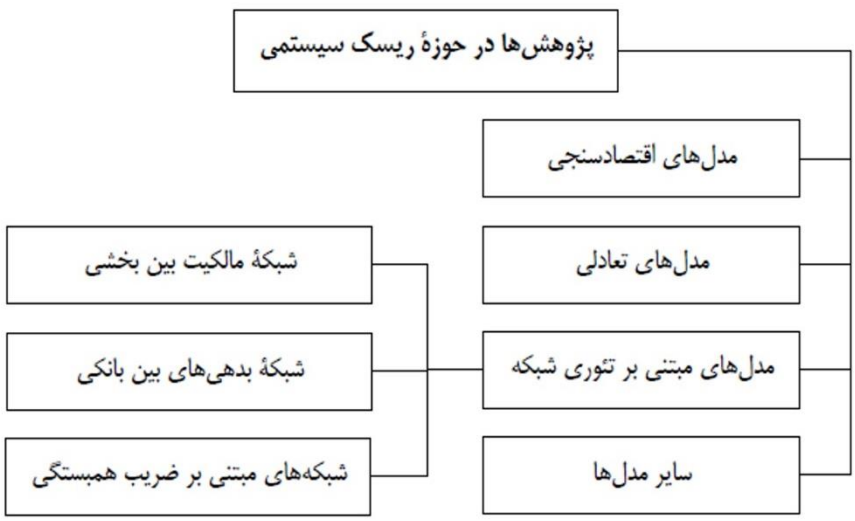
www.SID.ir

Archive of SID

هم‌زمان شرکت‌ها به‌واسطه‌ی وجود ارتباط‌های علنی (روابط ترازنامه‌ای) و همبستگی به معنای میزان مواجهه‌ی شرکت‌ها به سبب وجود رابطه‌ی همبستگی بین شرکت‌ها است (همان منبع).

پیشینه‌ی پژوهش در حوزه ریسک سیستمی

پژوهش‌های انجام‌گرفته در حوزه ریسک سیستمی را می‌توان به ۴ حوزه پژوهش‌های مبتنی بر روش‌های اقتصادسنجی، پژوهش‌های مبتنی بر تئوری شبکه، پژوهش‌های مبتنی بر مدل‌های تعادل عمومی و سایر روش‌ها دسته‌بندی نمود که در شکل ذیل نشان داده‌شده است.



شکل ۱. دسته‌بندی پژوهش‌های مرتبط در حوزه ریسک سیستمی (دستخوان و شمس قارنه، ۱۳۹۶)

رستگار و کریمی (۱۳۹۵)، کیم و کیم[1] (۲۰۱۳) و ژو و تاراشف[2] (۲۰۱۳) در پژوهش‌های خود با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی به‌اندازه‌گیری و تحلیل ریسک‌های سیستمی پرداخته‌اند. هالدان و می[3] (۲۰۱۱) و پاسکواریلو[4] (۲۰۰۲) با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی در تحلیل ریسک

1 . Kim & Kim
2 . Zhou & Tarashev
3 . Haldane & May
4 . Pasquariello

www.SID.ir

Archive of SID

به بررسی ساختار سیستم‌های اقتصادی- اجتماعی در قالب مدل‌های تعادل عمومی پرداخته‌اند. این دسته از پژوهش‌ها بر اساس مبانی تئوری بازی‌ها و مدل‌های تعادل بنیان‌گذاری شده‌اند و سعی دارند تا نقطه تعادل سیستم در شرایط وقوع بحران و ریسک‌های سیستمی را تعیین نمایند.

مدل‌های مبتنی بر تئوری شبکه به‌منظور تحلیل تعامل و ارتباط عوامل مختلف اقتصادی در یک سیستم مالی- اقتصادی به کار گرفته می‌شوند. بر اساس این رویکرد، یک سیستم مالی- اقتصادی را می‌توان در قالب یک شبکه از گره‌ها (عوامل اقتصادی) و یال‌ها (روابط بین عوامل) نمایش داد و بر اساس تحلیل و شبیه‌سازی رفتار این شبکه در قبال بروز اختلالات در برخی از گره‌ها و یال‌های شبکه، میزان آسیب‌پذیری سیستم مالی به بروز ریسک سیستمی را ارزیابی نمود. از سوی دیگر، پژوهش‌های موجود مبتنی بر تئوری شبکه را می‌توان در سه دسته کلی شبکه‌های ضریب همبستگی، شبکه بدهی‌های بین‌بانکی و شبکه مالکیت بین بخشی تقسیم‌بندی نمود. مطالعه لیو و تسه[1] (۲۰۱۲) و مانتگنا[2] (۱۹۹۸)، آلن و گیل[3] (۲۰۰۰) و فیک و پیج[4] (۲۰۱۳) و پکورا و اسپلتا[5] (۲۰۱۵)، از این دسته‌اند. با توجه به محدودیت اطلاعات موجود در خصوص بدهی‌های بین‌بانکی و عدم دسترسی آن‌ها، ساختار مالکیت بین بخشی می‌تواند به‌عنوان نماینده مناسبی برای تحلیل میزان درهم تنیدگی بین شرکت‌ها و تحلیل ریسک سیستمی ایجاد نماید.

دستخوان و شمس قارنه (۱۳۹۶) با به‌کارگیری شبکه مالکیت بین بخشی شرکت‌ها، معیارهای مختلف مبتنی بر شبکه ارزیابی شرکت‌های مهم در بورس تهران را موردبررسی قرار می‌دهد. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که به به‌کارگیری شبکه مالکیت با در نظر گرفتن مالکیت ترکیبی و معیارهای متناسب با آن می‌تواند به واقعی‌تر شدن نتایج حاصل از شناسایی شرکت‌های مهم از نظر ریسک سیستمی کمک نماید. افزون بر این با به‌کارگیری ترکیبی معیارهای مبتنی بر اندازه و درهم تنیدگی می‌توان نتایج قابل‌اتکاتری را در خصوص مهم‌ترین شرکت‌های سیستمی ارائه نمود. نتایج حاصل از مقایسه شاخص‌ها نشان داد که نمی‌توان تفاوت معناداری بین برخی از شاخص‌ها ارائه نمود، اما رتبه برخی شرکت‌ها بر اساس شماری از شاخص‌ها تفاوت معناداری با سایر شاخص‌ها دارد. با بررسی آماری شاخص‌های مختلف می‌توان دید که شرکت‌های مهم از نظر سیستمی از

1 . Liu & Tse
2 . Mantegna
3 . Allen & Gale
4 . Fique & Page
5 . Pecora & Spelta

www.SID.ir

Archive of SID

قاعدهٔ پارتو[1] پیروی کرده و تعداد اندکی از شرکت‌ها دارای اثرگذاری بسیار بالایی در ایجاد ریسک سیستمی هستند.

چاوشی و شیرمحمدی (۱۳۹۴) با تعریف ریسک سیستمی (فراگیر) ریسک توزیع گسترده ورشکستگی و ناتوانی مؤسسات مالی یا انسداد بازارهای سرمایه که می‌تواند به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای عرضه سرمایه به بخش واقعی اقتصاد را کاهش دهد، به ارائه الگوهای مختلف از طبقه‌بندی این ریسک پرداخته‌اند. این پژوهش در پی بومی نمودن و آزمون ریسک سیستمی و بررسی آن در اقتصاد ایران است. این پژوهش به دو سؤال «چگونه بحران در یک بخش خاص می‌تواند به‌کل اقتصاد انتقال یابد؟ و اینکه آیا یک بخش خاص نسبت به بخش‌های دیگر دارای ریسک بیشتر یا کمتری است؟» پاسخ می‌دهد. برای این منظور، با استفاده از داده‌ها در یک دوره خاص، ابتدا میزان سهم ریسک سیستمی بانک، بیمه و بورس برآورد شده و در ادامه مشخص‌شده است که کدام‌یک از این صنایع بیشترین سهم از ریسک سیستمی را دارد.

مهدوی و همکاران (۱۳۹۶) با استفاده از معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی (ΔCoVaR) به ارزیابی ریسک سیستمی در بخش بانکداری ایران پرداخته‌شده است. برای این منظور از بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، تعداد بانک‌هایی که حقوق صاحبان سهام آن‌ها از سال ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۵ موجود است انتخاب گردیده و با استفاده از معیار ΔCoVaR ارزیابی ریسک سیستمی در این بانک‌ها صورت پذیرفته است. نتایج برآورد نشان می‌دهد تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی برای بانک خاورمیانه بیشترین مقدار (۱۵/۶) و برای بانک سرمایه کمترین مقدار (۳۲٪) را به خود اختصاص داده است. این نتایج بیانگر آن است که بحران یا اختلال در بانک خاورمیانه از بین سایر بانک‌ها بیشترین تأثیر را بر سیستم مالی تحمیل می‌کند و بانک سرمایه کمترین تأثیر را دارد. به‌عبارتی‌دیگر اگر بحرانی در بانک خاورمیانه اتفاق بیفتد به‌اندازه ۱۵/۶۱ درصد بر ریسک سیستم مالی (بازار) می‌افزاید، درحالی‌که بحران در بانک سرمایه فقط ۳۲٪ درصد بر ریسک مالی سیستم می‌افزاید.

استاد هاشمی و همکاران (۱۳۹۷) به‌منظور تبیین ریسک سیستمی نظام بانکی کشور یک مدل شبکه‌ای چندلایه سیستم بانکی طراحی و در قالب این مدل نشان داده می‌دهند که چگونه وابستگی ساختار ترازنامه‌ای بانک‌ها باعث سرایت بحران از بانکی به سایر بانک‌ها و درنهایت باعث بحران در

1 . Pareto Principle

www.SID.ir

Archive of SID

کل اقتصاد می‌شود. در این پژوهش فرض می‌شود که نظام بانکی پرتفویی متشکل از بانک‌ها می‌باشد که ساختار ترازنامه‌ای آن‌ها وابسته به یکدیگر است. برای برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی از داده‌های روزانه شاخص بانک‌ها در فاصله زمانی آذر ۱۳۸۷ تا فروردین‌ماه ۱۳۹۷ استفاده شده و ارزش در معرض خطر بازدهی داده‌های روزانه شاخص با استفاده از یک مدل GARCH نمایی برآورد گردیده است. بازدهی روزانه شاخص کل بازار بورس به‌عنوان نماینده اقتصاد واقعی در نظر گرفته‌شده و رگرسیون چندک در دو سطح ۵۰ و ۱ درصد برآورد گردیده است. در ادامه با استفاده از پارامترهای برآورد شده در رگرسیون چندک و همچنین بر اساس سنجه ΔCoVaR آدریان و برونرمایر (۲۰۱۶) ریسک سیستمی نظام بانکی برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد که میانگین $\Delta CoVaR$ برآورد شده ۰٫۸۵۸۷- می‌باشد که مطابق انتظار منفی و نشان‌دهنده ریسک سسیستمی بالای نظام بانکی است.

بررسی پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که عموماً از سنجه ΔCoVaR برای برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی استفاده شده است. همان‌طور که اشاره شد سنجه MES به‌عنوان یک سنجه رقیب در برآورد سهم نهایی یک نهاد در برآورد ریسک سیستمی مورداستفاده قرار می‌گیرد. تفاوت این سنجه در این است که سنجه MES نشان‌دهنده سهم یک نهاد مالی، زمانی مورداستفاده قرار می‌گیرد که کل اقتصاد دچار بحران شده است درحالی‌که سنجه ΔCoVaR نشان‌دهنده وضعیتی است که یک نهاد مانند سیستم بانکی در شرایط بحرانی قرار می‌گیرد. درواقع سنجه MES یک سنجه پیشینی[1] برآورد ریسک سیستمی به شمار می‌رود درحالی‌که سنجه ΔCoVaR سنجه هم‌زمان به شمار می‌آید. به‌عبارت‌دیگر سنجه MES سنجه هشداردهنده است و می‌تواند به‌منظور مقررات گذاری نهاد مالی مورداستفاده سیاست‌گذار قرار گیرد. بر این اساس در این مقاله هر دو سنجه برآورد و نتایج مقایسه می‌گردد.

سنجه‌های ریسک سیستمی

در این بخش مهم‌ترین و پرکاربردترین سنجه‌های ریسک سیستمی معرفی می‌گردد. بنویت و همکاران[2] (۲۰۱۳)، سنجه‌های مهم اندازه‌گیری ریسک سیستمی شامل زیان مورد انتظار حاشیه‌ای

1 . Ex-ante
2 . Benoit, S.

www.SID.ir

Archive of SID

(MES)، زیان مورد انتظار سیستمی (SES)[1]، سنجه ریسک سیستمی (SRISK) و ارزش در معرض خطر شرطی (CoVaR) را معرفی و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کرده‌اند. هدف مطالعه بنویت و همکاران مقایسه بنگاه‌های مالی مهم از نظر سیستمی *(SIFIs)*[2] است. برای این منظور بنویت و همکاران (۲۰۱۳) به‌منظور مقایسه تجربی سنجه‌های ریسک فوق از داده‌ای نمونه مطالعاتی استفاده کرده‌اند که در آن‌ها هر یک از این سنجه‌ها معرفی و مورداستفاده قرارگرفته است. این داده‌ها شامل ۹۴ بنگاه مالی آمریکایی است که ارزش بازار آن‌ها بیش از ۵ میلیارد دلار می‌باشد.

زیان مورد انتظار حاشیه‌ای (MES)، برابر با زیان مورد انتظار یک نهاد مالی زمانی است که بازار در یک افق زمانی معین به زیر یک حد آستانه‌ای مشخص سقوط کند. ایده اولیه این سنجه این است که بانک‌ها با بالاترین MES بیشترین سهم را در سقوط بازار دارند، بنابراین این بانک‌ها بزرگ‌ترین محرک‌های ریسک سیستمی هستند. زیان مورد انتظار سیستمی SES و سنجه ریسک سیستمی SRISK، نیز زیان مورد انتظار یک نهاد مالی را به شرطی که بحران مالی در اقتصاد، اتفاق افتاده باشد اندازه می‌گیرند. ارزش در معرض خطر شرطی CoVaR متناظر است با ارزش در معرض خطر (VaR) سیستم مالی به‌شرط اینکه یک نهاد در معرض خطر یا بحران باشد. سهم یک نهاد در ریسک سیستمی با $\Delta CoVaR$ محاسبه می‌شود که تفاضل بین CoVaR دو موقعیت شرکت یعنی شرایط عادی و بحرانی است. سنجه $CoVaR_{i,j}$ می‌تواند برای هر دو نهاد مالی i و j محاسبه شود؛ آدریان و برونرمایر i را یک سیستم مالی در نظر گرفتند. در این حالت CoVaR، ارزش در معرض خطر سیستم مالی به این شرط است که نهاد j در معرض بحران باشد، بنابراین می‌تواند سهم یک نهاد مالی (مانند بازار پول) را در ریسک سیستمی اندازه‌گیری کند. تفاوت سنجه‌های CoVaR و MES در جمله شرطی موجود در تعریف سنجه‌ها است. MES به بازده یک نهاد در زمانی که سیستم مالی دچار آشفتگی و رکود شده است نگاه دارد درحالی‌که CoVaR در مقابل، به بازده سیستم مالی در زمانی که یک نهاد دچار آشفتگی شده و در رکود قرارگرفته است نگاه دارد. این اختلاف به علت ویژگی‌های ذاتی سنجه‌ها نیست بلکه به علت کاربردی است که آن‌ها دارند. در حقیقت، از هر دو سنجه می‌توان در تحلیل‌ها بهره جست. در حالتی که CoVaR متناظر VaR یک نهاد باشد به شرطی که سیستم مالی در استرس قرارگرفته است، می‌توان آن را متناظر با تعریف MES مدنظر قرار داد. با توجه به اینکه نتایج برآورد ریسک سیستمی بر پایه سنجه‌های مختلف ریسک سیستمی می‌تواند

1 . Systemic Expected Shortfall
2 . Systemically Important Financial Institutions

www.SID.ir

Archive of SID

متفاوت باشد و اتکا مقامات پولی بر نتایج یک سنجه ریسک سیستمی می‌تواند دلالت‌های متفاوتی برای مقررات گذاری شبکه بانکی و تدوین مقررات نظارتی داشته باشد، در این مقاله ضمن مقایسه تئوریک سنجه‌های MES وΔCoVaR نتایج تجربی در نظام بانکی کشور موردبررسی قرار می‌گیرد. لذا در ادامه به معرفی بیشتر این دو سنجه می‌پردازیم:

زیان مورد انتظار حاشیه‌ای (MES)

سنجه MES سهم حاشیه‌ای نهاد i در ریسک سیستمی است که با زیان مورد انتظار (ES) سیستم اندازه گرفته می‌شود. این سنجه ابتدا توسط آچاریا و همکاران (۲۰۱۰) ارائه گردید و در سال ۲۰۱۲ توسط براونلس و انگل[1] به‌صورت شرطی تعمیم داده‌شده است. همان‌طور که گفتیم این سنجه متناظر با زبان مورد انتظار یک بنگاه یا نهاد مالی است موقعی است که بازار در یک افق زمانی داده‌شده به زیر یک آستانه معین سقوط کند. با توجه به تعریف،ES با سطح $\alpha\%$ بازده مورد انتظار در بدترین $\alpha\%$تمام حالت‌ها است، اما می‌توان آن را به‌صورت عمومی تعمیم داد به‌طوری‌که بازده از یک آستانه C معین تجاوز کند. در کل، نمایش ریاضی ES به‌صورت زیر است:

$$ES_{mt}(C) = IE_{t-1}(r_{mt}|r_{mt} < C) = \sum_{i=1}^{N} W_{it} IE_{t-1}(r_{it}|r_{mt} < C) \qquad (۱)$$

آنگاه،MES مشتق جزئی ES سیستم نبست به وزن نهاد i در سیستم مالی است:

$$MES_{it}(C) = \frac{\partial ES_{mt}(C)}{\partial W_{it}} = IE_{t-1}(r_{it}|r_{mt} < C) \qquad (۲)$$

MES افزایش ریسک سیستم (اندازه گرفته‌شده با ES) را با افزایش حاشیه‌ای وزن نهاد i در سیستم اندازه می‌گیرد. هرچه MES یک نهاد بالاتر باشد سهم بیشتری در افزایش ریسک سیستمی دارد.

تغییر در ارزش در معرض خطر شرطی (ΔCoVaR)

سنجه ارزش در معرض خطر شرطی (CoVaR) برای برآورد اولین بار توسط آدریان و برونرمایر (۲۰۱۰) به‌منظور برآورد ریسک سیستمی ارائه و در سال‌های بعد توسط وی و همکارانش بسط داده

1 . Brownlees, C.T. and R.F. Engle

www.SID.ir

Archive of SID

شد و نهایتاً آدریان و برونرمایر (۲۰۱۶) تغییر در ارزش در معرض خطر شرطی ΔCoVaR را برای برآورد ریسک سیستمی ارائه نمودند. ΔCoVaR ساختار وابستگی دنباله‌ای بین دو ارزش در معرض خطر VaR را نشان می‌دهد و VaR(a) حداکثر زیان مورد انتظار را در یک بازه زمانی در سطح اطمینان $1-a$ را نشان می‌دهد:

$$\Pr\left(X^i \le VaR_a^i\right) = \alpha \qquad (۳)$$

که در آن X^i نشان‌دهنده بازدهی یک نهاد مالی یا یک بخش از اقتصاد (سیستم بانکی) است. احتمال اینکه بازدهی کمتر یا مساوی VaR باشد برابر α است. ارزش در معرض خطر از خانواده معیارهای اندازه نامطلوب ریسک می‌باشد که به‌عنوان یک معیار آماری حداکثر زیان احتمالی پرتفوی را در یک دوره زمانی مشخص با بیان کمی ارائه می‌دهد (جوریون[1]، ۲۰۰۱). به‌عبارت‌دیگر ارزش در معرض خطر (ریسک) مبلغی از ارزش پرتفوی (یا یک دارایی) را که انتظار می‌رود ظرف یک دوره زمانی مشخص و با میزان احتمال معین از دست برود مشخص می‌کند. $\mathrm{CoVaR}_q^{j\|i}$ برابر با VaR_q^j (کل اقتصاد یا بازار سرمایه) به‌شرط یک حادثه مؤثر بر وضعیت بخش بانکی مانند $C(\mathrm{R^i})$ است. این حادثه زمانی تحقق می‌یابد که بازدهی بخش موردنظر از اقتصاد $(\mathrm{R^i})$ متر یا برابر با VaR سیستم بانکی باشد. بنابراین $\mathrm{CoVaR}_q^{j\|i}$ به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\Pr(R^j) \le CoVaR_q^{j\|C(R^i)} = q \qquad (۴)$$

تغییر در ارزش در معرض خطر شرطی ΔCoVaR تأثیر نهایی سیستم بانکی در ریسک کل اقتصاد در شرایطی است که سیستم بانکی در شرایط بحرانی باشد. بر اساس مقاله آدریان و برونرمایر (۲۰۱۶)، تغییر در ارزش در معرض خطر شرطی ΔCoVaR برابر است با اختلاف بین CoVaR کل اقتصاد برای زمانی که سیستم بانکی در شرایط بحرانی باشد (یعنی در سطح ۵۰ درصد ارزش در معرض خطر آن باشد) وΔCoVaR کل اقتصاد زمانی که سیستم بانکی در شرایط عادی باشد یعنی سطح یک درصد ارزش در معرض خطر خود باشد. به‌عبارت‌دیگر داریم:

$$\Delta\ \mathrm{CoVaR}_q^{j\|j} = \mathrm{CoVaR}_q^{j\|R^i=VaR_q^i} - \mathrm{CoVaR}_{50}^{j\|R^i=VaR_{50}^i} \qquad (۵)$$

1 . Joorion

www.SID.ir

Archive of SID

روش‌شناسی پژوهش

برای برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی لازم است تا ابتدا ارزش در معرض خطر و زیان مورد انتظار بازدهی شاخص بانک‌ها و همچنین شاخص کل بورس اوراق بهادار برآورد گردد. برای این منظور لازم است تا واریانس شرطی (نوسانات) شاخص‌ها برآورد گردد. عموماً برای برآورد نوسانات، از خانواده مدل‌های GARCH بالرسلو[1] (۱۹۸۶) که شکل تعمیم‌یافته مدل‌های ARCH انگل[2] (۱۹۸۲) است، استفاده می‌شود. مدل‌های GARCH غیرخطی برای تبیین رفتار بازارهای مالی از توانمندی بالایی برخوردارند (بکی حسکویی و صمدی، ۱۳۹۱). گلاستن، جاناتان و رانکل[3] (۱۹۹۳)، مدل GARCH تعدیل‌شده یا GJR را برای توضیح «اثر اهرمی[4]» پیشنهاد کردند.

به‌منظور فائق آمدن بر چولگی که اغلب در بازده‌های مالی با آن مواجه می‌شوند، نلسون[5] (۱۹۹۱) مدل گارچ نمایی (EGARCH) را معرفی نمود. یکی دیگر از یافته‌های GARCH، خصوصیت «لپتوکرتوسی[6]» توزیع تجربی بازده‌های مالی است. به‌منظور ایجاد توزیع‌های دنباله‌دار، معمولاً از توزیع خطای تعمیم‌یافته (GED) یا توزیع t استیودنت استفاده می‌شود. آچاریا و همکاران (۲۰۱۰) از داده‌های بازدهی روزانه برای شاخص موزون CRSP و شرکت‌های مالی موردنظر از ژوئن ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۰۷ برای محاسبه زیان مورد انتظار حاشیه‌ای (MES) کرده‌اند. در این مقاله به‌منظور برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی از داده‌های روزانه شاخص کل به‌عنوان نماینده کل اقتصاد استفاده شده است. همچنین فرض شده است که نظام بانکی پرتفویی متشکل از بانک‌های مختلف است که شاخص بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری وضعیت این پرتفوی را به‌صورت روزانه به تصویر می‌کشد. داده‌های روزانه از ۱۳۸۷/۹/۲۳ تا ۱۳۹۸/۳/۲۵ و تعداد کل مشاهدات ۲۵۳۸ مشاهده می‌باشد. این دوره طولانی‌ترین دوره‌ای است که داده‌های مربوط به شاخص بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری موجود است.

---

1 . Bollerslev
2 . Engle
3 . Glosten & Jaganathan & Runkle
4 . Leverage effect
5 . Nelson
6 . Leptokurtosis

www.SID.ir

Archive of SID

برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی ایران

بر اساس ادبیات پژوهش و بر پایه روش معرفی‌شده در بخش قبل، ریسک سیستمی نظام بانکی ایران برآورد و در جدول ۱ پارامترهای مدل GARCH(1,1) گزارش شده است. نتایج نشان می‌دهد که تمام ضرایب از نظر آماری معنادار بوده و مدل GARC(1,1) به‌خوبی می‌تواند رفتار بازدهی شاخص بانک‌ها را توضیح دهید. نتایج معادله میانگین نشان می‌دهد که بازدهی شاخص بانک‌ها تابعی مثبت از مقادیر گذشته آن و همچنین تابعی مثبت از بازدهی شاخص کل بازار سرمایه است. همچنین معادله واریانس حکایت از این دارد که نوسان‌های شاخص بانک‌ها تابعی از نوسان‌های روزهای قبل و همچنین شوک‌های واردشده به بازار است.

جدول ۱. نتایج برآورد ناهمسانی واریانس شاخص بانک‌ها با استفاده از مدل GARCH(1,1)

معادله میانگین					
متغیر وابسته	C		Bank(-1)		Index
Bank	۰,۰۰۰۵۹ (۵,۰۵)		۰,۲۹ (۱۶,۸۷)		۰,٤٤ (۳۰,۹٦)
معادله واریانس					
متغیر وابسته	Const.	ε_{t-1}^2	σ_{t-1}^2	R^2	AIC
σ_t^2	۱ .۱۷e-٦ (۷,۸۱)	۰,۲۹۹ (۱۹,۹۳)	۰,۷۳ (۷۵,۳۱)	۰,۲۷	-۷,۱۳۱

جدول ۲ رفتار بازدهی شاخص کل بورس اوراق بهادار را در قالب یک مدل GARCH(1,1) تبیین می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که تمام ضرایب از نظر آماری معنادار می‌باشند. بر اساس معادله میانگین، بازدهی شاخص کل بازار سرمایه تابعی از مقادیر روز قبل می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر میانگین بازدهی شاخص بازار سرمایه یک فرایند خود رگرسیونی مرتبه اول است. همچنین معادله واریانس نشان می‌دهد که واریانس شرطی بازدهی تابعی از مقادیر روز قبل و همچنین شوک‌های بازار است.

www.SID.ir

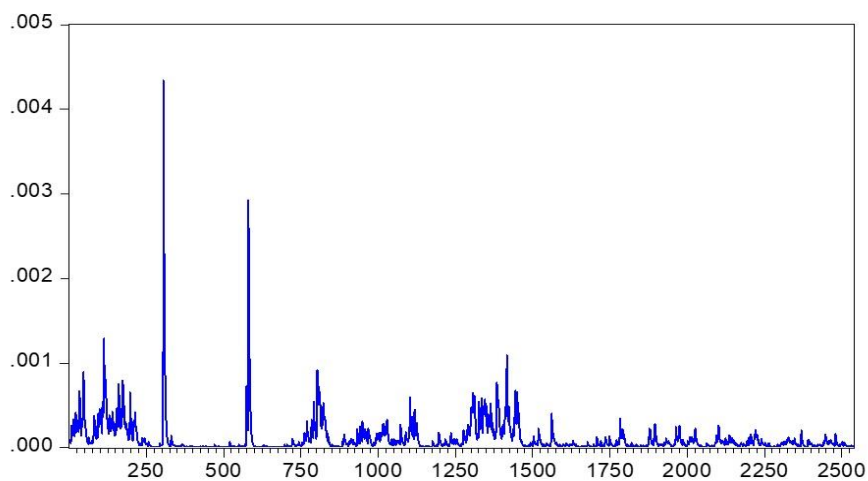
Archive of SID

جدول ۲. نتایج برآورد ناهمسانی واریانس شاخص کل بازار با استفاده از مدل GARCH(1,1)

معادله میانگین		
متغیر وابسته	C	Rm(-1)
Rm	−۰,۰۰۰۱ (−۲,۱۳)	۰,٤۱ (۲۰,۳۵)

معادله واریانس					
متغیر وابسته	Const.	ε_{t-1}^2	σ_{t-1}^2	R^2	AIC
σ_t^2	۱,۰۲e−٦	۰,۱۹ (۱٤,۰٥)	۰,۷۹ (٦٦,٥۸)	۰,۱۳	−۷,٤۸۱

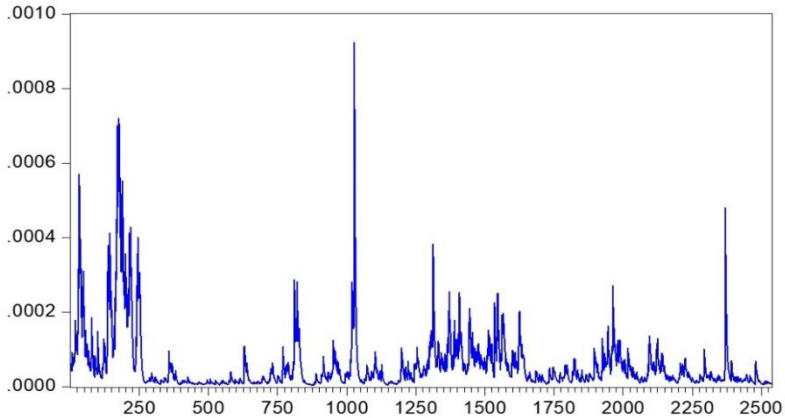
همان‌طور که اشاره شد، نتایج نشان می‌دهد که واریانس شرطی هر دو شاخص به مقادیر گذشته آن‌ها بستگی دارد. به‌عبارت‌دیگر بر اساس هر دو معادله واریانس می‌توان استدلال کرد که نوسان در هر دو شاخص تابعی از نوسان‌ها و نا اطمینانی‌های روزهای قبل و همچنین شوک‌های بازار است. باید توجه داشت که ضریب هر دو متغیر ε_{t-1}^2 و σ_{t-1}^2 در هر دو معادله مثبت و معنادار است. از نظر آماری ضرایب نشان می‌دهند که هر دو مدل در بلندمدت پایدار بوده و مدل GARCH مدل مناسب برای تبیین رفتار واریانس شرطی بازدهی هر دو شاخص است. نتایج حاصل از برآورد واریانس شرطی هر دو شاخص با استفاده یک مدلGARCH(1,1) استخراج شده است. نمودار ۱واریانس شرطی شاخص بانک‌ها و نمودار ۲ واریانس شرطی شاخص کل بورس اوراق بهادار را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. واریانس شرطی بازدهی شاخص بانک‌ها

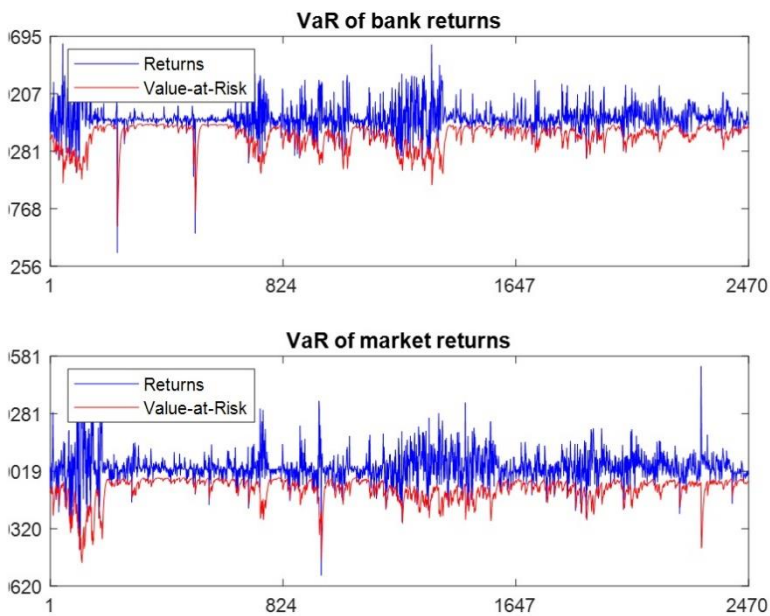
www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۲. واریانس شرطی بازدهی شاخص کل بودرس اوراق بهادار

در ادامه بر اساس نتایج به‌دست‌آمده ارزش در معرض خطر هر دو شاخص با استفاده از نرم‌افزار MATLAB برآورد گردیده است. نمودار ۲ ارزش در معرض خطر دو شاخص را برای ۲۴۷۰ مشاهده درون نمونه‌ای در مقایسه با بازدهی هر دو شاخص نشان می‌دهد. این نمودار نشان می‌دهد که در هر سطحی از بازدهی شاخص فوق چه میزان از ارزش خود را در سطح ۵ درصد از دست می‌دهد.



نمودار ۳. برآورد ارزش در معرض خطر شاخص بانکها و شاخص کل بورس اوراق بهادار در سطح ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

پس از برآورد ارزش در معرض خطر هر دو شاخص، ریسک سیستمی نظام بانکی با استفاده از دو سنجه ΔCoVaR و MES صورت می‌گیرد. به‌منظور برآورد ΔCoVaR می‌بایست ابتدا CoVaR برآورد گردد. لذا برای برآورد ارزش در معرض خطر شرطی (CoVaR) از روش‌های حداقل مربعات معمولی (OLS)، رگرسیون چندک و مدل DCC-GARCH استفاده می‌شود. برای محاسبه ΔCoVaR ابتدا با استفاده از رگرسیون چندک با فرض اینکه ارزش در معرض خطر شاخص بانک‌ها در سطح ۵۰ درصد است برآورد صورت پذیرفته و سپس رگرسیون چندک ۵ درصد برآورد می‌شود. آدریان و برونرمایر (۲۰۱۶) استدلال می‌کنند که متغیر وضعیت در این رگرسیون تنها یک قید به شمار می‌رود و نباید آن را به‌عنوان یک عامل ریسک در نظر گرفت. برنال[1] و همکاران (۲۰۱۴) رگرسیون چندک را بدون در نظر گرفتن متغیر وضعیت برآورد کرده‌اند. برای نمایش تغییر در توزیع مشترک X^i و X^{system}، توزیع شرطی به‌صورت تابعی از متغیرهای شرایط تخمین زده می‌شود. دو رگرسیون چندک زیر روی داده‌ها اجرا می‌شوند:

$$X_t^i = \alpha^i + \gamma^i M_{t-1} + \varepsilon_t^i$$
$$X_t^{system} = \alpha^{system|i} + \beta^{system|i} X_t^i + \gamma^{system|i} M_{t-1} + \varepsilon_t^{system|i} \quad (۸)$$

که M_t بردار متغیرهای شرایط را نشان می‌دهد. اکنون که پارامترهای رگرسیون چندک تخمین زده شد، مقادیر پیش‌بینی‌شده VaR و CoVaR به‌صورت زیر خواهند بود:

$$VaR_t^i = \alpha^i + \gamma^i M_{t-1} \quad (۹)$$

$$CoVaR_t^i = \alpha^{system|i} + \beta^{system|i} VaR_t^i + \gamma^{system|i} M_{t-1} \quad (۱۰)$$

سرانجام، $\Delta CoVaR_t^i$ برای هر نهاد به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta CoVaR_{it}(\alpha) = CoVaR_t^{m|r_{it}=VaR_{it}(\alpha)} - CoVaR_t^{m|r_{it}=Median(r_{it})} \quad (۱۱)$$

یک رهیافت دیگر برای تعریف وضعیت بحرانی نهاد i را می‌توان به‌صورت زیر در نظر گرفت:

$$\Delta CoVaR_{it}(\alpha) = CoVaR_t^{m|r_{it}\le VaR_{it}(\alpha)} - CoVaR_t^{m|r_{it}=Median(r_{it})} \quad (۱۲)$$

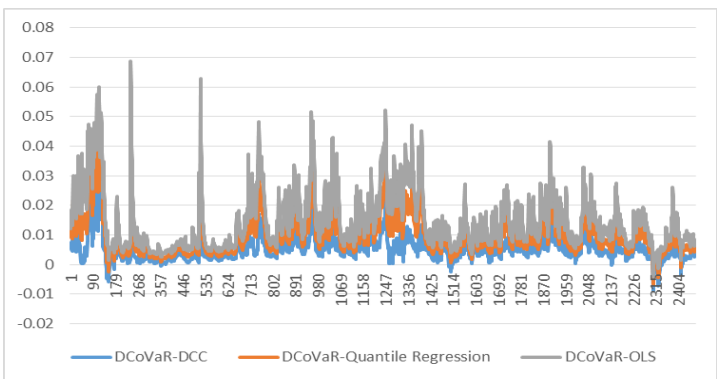
نمودار ۴ مقادیر برآورد شده این سنجه را با استفاده از روش‌های سه‌گانه فوق نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که سنجه برآورد شده با استفاده از روش DCC-GARCH مقادیر این سنجه را بالاتر از مقادیر برآورد شده با روش‌های دیگر برآورد می‌کند. لذا به‌منظور مقایسه نتایج برآورد ریسک سیستمی از سنجه برآورد شده با روش DCC-GARCH استفاده می‌شود. در ادامه نتایج حاصل از برآورد ریسک سیستمی با استفاده از سنجه‌های

1 . Bernal

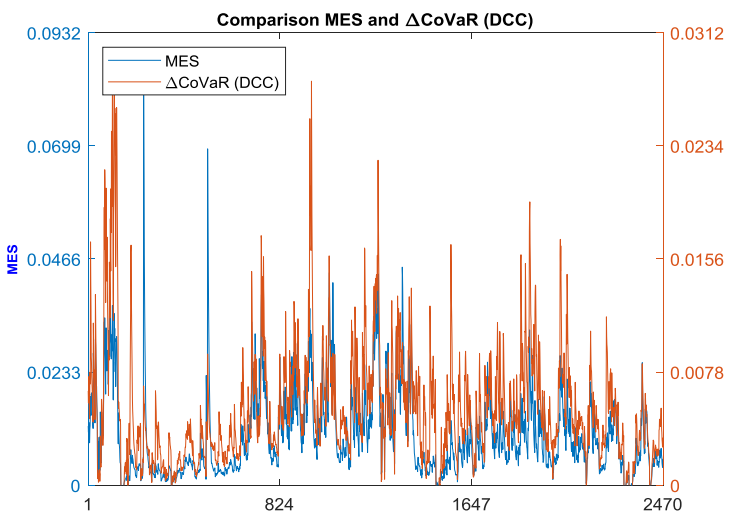
www.SID.ir

Archive of SID

موردبررسی مقایسه می‌گردد. نمودار ۵ نتایج حاصل از برآورد ریسک سیستمی با استفاده از دوسنجه ΔCoVaR و MES را نشان می‌دهد. همان‌طور اشاره شد سنجه‌های فوق سهم یک نهاد در وقوع ریسک سیستمی را نشان می‌دهند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده متوسط سنجه MES برابر با ۱/۰۱۶ و متوسط سنجه ΔCoVaR برابر با ۰/۰۰۵۵ می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، به‌طور متوسط سنجه ΔCoVaRریسک سیستمی نظام بانکی را کمتر از سنجه MES برآورد می‌کند. این امر می‌تواند دلالت‌های سیاستی متفاوتی داشته باشد. هرچه سهم یک نهاد (در این پژوهش سیستم بانکی) در ریسک سیستمی بالاتر باشد نگرانی سیاست‌گذار نسبت به وقوع ریسک سیستمی در اثر وقوع بحران در یک نهاد بیشتر است.



نمودار ٤. مقایسه برآورد سنجه (ΔCoVaR) با استفاده از روش‌های



نمودار ۵. مقایسه MES و ΔCoVaR

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری و بحث

با وقوع بحران سال ۲۰۰۷، ریسک سیستمی به یکی از موضوعات مهم در ادبیات مالی و همچنین سیاست‌گذاری نهادهای مالی تبدیل شد. رشد مطالعات و تولیدات علمی حکایت از توجه نهادهای دانشگاهی و سیاست‌گذاری به این موضوع است به‌طوری‌که کمیته بال[1] در نسخه جدید مقررات خود موضوع ریسک را موردتوجه قرار داد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که طی سال‌های اخیر به دنبال اهمیت بین‌المللی ریسک سیستمی در مطالعات دانشگاهی، با توجه به اهمیت نظام بانکی در اقتصاد کشور، پژوهشگران به بررسی برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی پرداخته‌اند. در این پژوهش به‌منظور برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی ابتدا ادبیات پژوهش بررسی و سوابق پژوهش مرور شد. بررسی این مطالعات نشان می‌دهد که در پژوهش‌های پیشین عموماً از سنجه $\Delta CoVaR$ به‌منظور برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی استفاده شده است. علاوه براین نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در پژوهش‌های انجام‌شده سهم هر بانک در وقوع ریسک سیستمی برآورد شده است و سهم نظام بانکی به‌عنوان پرتفویی از بانک‌ها در نظام بانکی موردتوجه قرار نگرفته است. در این مقاله به‌منظور برآورد ریسک سیستمی نظام بانکی و در جهت رفع کاستی‌های موجود در پژوهش‌های پیشین دو سنجه $\Delta CoVaR$ و MES استفاده و ریسک سیستمی نظام بانکی ایران برآورد و مقایسه شد. نتایج نشان می‌دهد که سنجه $\Delta CoVaR$ ریسک سیستمی نظام بانکی را کمتر از سنجه MES برآورد می‌کند. دلالت این امر این است که اگر سیاست‌گذار نتایج حاصل از برآورد سنجه $\Delta CoVaR$ را موردتوجه قرار دهد، باید سیاست‌های سخت‌گیرانه‌ای را نسبت به نظام بانکی در پیش گیرد تا از وقوع بحران در نظام بانکی و درنتیجه وقوع ریسک سیستمی پیشگیری نماید. همان‌طور که اشاره شد هرچند دو سنجه برآورد ریسک سیستمی اهمیت نظام بانکی در وقوع ریسک سیستمی را نشان می‌دهند، اما سنجه $\Delta CoVaR$ سنجه پیش از بحران است درحالی‌که سنجه MES سنجه پس از بحران به شمار می‌رود. سهامداران بانک‌ها نگران‌اند که در صورت وقوع بحران در اقتصاد، سهام بانک‌ها چه اندازه ارزش خود را از دست می‌دهند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده و با استفاده از سنجه MES می‌توان نشان داد که وقوع بحران در اقتصاد باعث می‌شود تا شاخص بانک‌ها روزانه ۱/۰۶ درصد از ارزش خود را به‌طور متوسط از دست بدهد. نتایج پژوهش می‌تواند در مدیریت پرتفوی سرمایه‌گذاری مورداستفاده قرار گیرد.

---

1 . Basel Committee

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

- استادهاشمی، علی؛ سوری، علی و سید جلال صادقی شریف (۱۳۹۷) مدلسازی و برآورد ریسک سیستم بانکی در قالب یک مدل شبکه‌ای با استفاده از سنجه *CoVaR*، فصلنامه پژوهش‌های پولی- بانکی، شماره ۱۱ دوره ۳۷، صص ۱۸۳-۲۱۰.
- بانک مرکزی، عملکرد بانک‌ها در بازار بین‌بانکی ریالی، سال‌های مختلف، وبگاه بانک مرکزی (https://www.cbi.ir)
- بکی حسکوئی، مرتضی و ساناز صمدی (۱۳۹۱) برآورد واریانس پرتفوی سرمایه‌گذاری با استفاده از مدل‌های کاپولاگارچ شرطی، سومین کنفرانس ریاضیات مالی و کاربردها.
- چاوشی، سیدکاظم و فاطمه شیرمحمدی (۱۳۹۴) شناسایی، سنجش و مدیریت ریسک سیستمی نظام مالی کشور به‌عنوان لازمه اقتصاد مقاومتی، کنفرانس جامع و بین‌المللی اقتصاد مقاومتی.
- حسینی، سید علی و سیده سمیه رضوی (۱۳۹۳) نقش سرمایه در ریسک سیستمی مؤسسات مالی، نشریه پژوهش‌های تجربی حسابداری، شماره (۱۳)۴، صص ۱۴۷-۱۲۷.
- دستخوش، حسین و ناصر شمس قارنه (۱۳۹۶) مقایسه شاخص‌های ارزیابی ریسک سیستمی در شبکه‌های مالی: شناسایی شرکت‌های مهم از نظر سیستمی در بازار بورس تهران، مجله مدل‌سازی ریسک و مهندسی مالی، شماره (۱)۲، صص ۲۱-۱.
- رستگار، محمدعلی و نسرین کریمی (۱۳۹۵) ریسک سیستمی در بخش بانکی، فصلنامه مدل‌سازی ریسک و مهندسی مالی، شماره (۱)۱، صص ۱۹-۱.
- صادقی، محمد (۱۳۹۱) مدیریت ریسک سیستمیک در نهادهای مالی بازار سرمایه ایران، نشریه مدیریت پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی.
- مهدوی، غدیر؛ گیلانی پور، جواد؛ الهی، ناصر؛ و اسدالله فرزین وش (۱۳۹۶) ارزیابی ریسک سیستمی در شبکه بانکی ایران توسط معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی، فصلنامه مدیریت مالی و اوراق بهادار، شماره (۳۳)۸، صص ۲۸۱-۲۶۵.
- Acharya, Viral V. Pedersen, L. Philippon, T. and M. Richardson.(2009). Regulating Systemic Risk In Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System, Wiley Online library.doi.org/10.111/j.1468-0416.2009.00147_20.x.
- Acharya, V. Pederson, L. Philippon, T. & Richardson, M. (2010). Measuring systemic risk, Federal Reserve Bank of Cleveland, pp.2-10.
- Adrian, T. and M. Brunnermeier.(2009). CoVaR. Paper presented at the CEPR/ESI 13th Annual Conference on 'Financial Supervision in an Uncertain World' in Venice. Staff Report 348, Federal Reserve Bank of New York.

www.SID.ir

Archive of SID

- Allen. F. and Douglas M. Gale.(2000). Financial Contagion, Journal of Political Economy, 108, pp.1-33.
- Baky Haskuee, M.; Samadi, S.(2012). Estimation of Variance of Investment Portfolios Using Conditional Copula Methods, Third Conference on Mathematical Finance and Applications [In Persian].
- Billio, M. Getmansky, M. Lo, A. and Loriana Pelizzon, 2010. Econometric measures of systemic risk in the finance and insurance sectors, NBER.
- Bisias, D., Flood, Mark. Lo, A., and S. Valavanis, (2012). A Survey of Systemic Risk Analytics, U.S. Department of the Treasury,Office of Financial Research No. 0001.
- Brownlees, C. and R.F. Engle.(2010). Volatility, Correlation and Tails for Systemic Risk Measurement working paper, New York University - Stern School of Business.
- Central Bank of Iran, Performance of Banks in Interbank Money Market, Different Issues (https://www.cbi.ir).
- Chavoshi, K.; Shirmohammadi, F.(2015). Identification, measurement and risk management of the country's financial system as a requirement of resistance economy, International conference of resistance economy [In Persian].
- Rowe, D. and Dean J.(2013). Bank Capital Management in the Light of Basel II, Journal of Performance Management, 1 (24).
- Dastkhosh, H.; Shams Gharneh, N.(2017). Systemic Risk Measures in Financial Markets: Identifying the Systemically Important Companies in TSE, Journal of Risk Modeling and Financial Engineering, 2(1), pp.1-21 [In Persian].
- European Central Bank (ECB).(2010). Financial networks and financial stability, Financial Stability Review, pp.160 - 155.
- Financial Stability Board.(2009). Guidance to Assess the Systemic Importance of Financial Institutions, Markets and Instruments: Initial Considerations. Report to g20 finance ministers and governors, Financial Stability Board.
- Fique, J. & Page, F.(2013). Rollover Risk and Endogenous Network Dynamics, Comput Manag Sci, 10 (3), pp.213–230.
- Group of Ten.(2001). Effects of consolidation on financial risk' working paper, International Monetary Fund.
- Haldane, A. G. & May, R. M.(2011). Systemic Risk in Banking Ecosystems, Nature.
- Hosseini, A. and Razavi, S.(2014). the Role of Capital in the Systematic Risk of Financial Institutions, Journal of Experimental Accounting Research, 4(13), pp.127-147 [In Persian].
- Kim B. H. & Kim, S.(2013). Transmission of the Global Financial Crisis to Korea. Journal of Policy Modeling, 35, pp.339–353.
- Liu, X. F. & Tse, C. K.(2012). Dynamics of Network of Global Stock Market, Accounting and Finance Research, 1, pp.1-12.

www.SID.ir

Archive of SID

- Liu x.(2014). Systemic Risk of Commercial Bank: A markov – Switching Quantile Auto Regression Approach, Journal of Finance.
- Mahdavi, Gh.; Gilanipor, J.; Elahi, N. and A. Farzinvash.(2017). The evaluation of Systemic Risk in the Iran Banking System by Delta Conditional Value at Risk (CoVaR) Criterion, Financial Management and Securities Quarterly, 8(33), pp.265-281 [In Persian].
- Mantegna, R. N. (998). Hierarchical Structure in Financial Markets, the European Physical, Journal B - Condensed Matter and Complex Systems, 11, pp.193-197.
- Mishkin, F. (2007). Systemic Risk and the International Lender of Last Resort. Working paper, Board of Governors of the Federal Reserve, Speech delivered at the Tenth Annual International Banking Conference, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Moussa, A.(2011). Contagion and Systemic Risk in Financial Networks. Ph.D. thesis, Columbia University.
- Oscar, B. Jean-Yves, G. & Gregory, G.(2014). Assessing the contribution of banks, insurance and other financial services to systemic risk, Journal of Banking & finance, 39 - 1.
- Ostadhashemi,A. , Suri, A.; Sadeghi sharif, J.(2018). Modeling and estimating the risk of a banking system in the form of a network model using CoVaR, Quarterly Journal of Monetary and Banking Research, 11 (37), pp.183-210 [in Persian].
- Pasquariello, P.(2002). Imperfect Competition, Information Heterogeneity and Financial Contagion. The Review of Financial Studies, 20(2), pp. 391-426.
- Pecora, N. & Spelta, A.(2015). Shareholding Relationships in the Euro Area Banking Market: A Network Perspective, Physica A, 434, pp.1–12.
- Rastegar, M. A.; Karimi, N.(2016). Systemic Risk in TSE Banking Sector, Journal of Risk Modeling and Financial Engineering, 1(1), pp.1-19 [In Persian].
- Rosengren, E.(2010). Asset Bubbles and Systemic Risk. Working paper, Federal Reserve Bank of Boston, Speech delivered at the Global Interdependence Center's Conference on "Financial Interdependence in the World's Post-Crisis Capital Markets".
- Sadeghi, M.(2013). Systemic risk management in financial institutions of the capital market of Iran, Journal of Research, Development and Islamic Studies [In Persian].
- Smaga, P.(2014). The Concept of Systemic Risk, Systemic Risk Centre Working Paper, LSE, London.
- Yun J. and M. Hyejung.(2014). Measuring Systemic Risk in the Korean Banking Sector. Journal of Pacific finance. 27. pp.94-114.
- Zhou, Ch. & Tarashev, N.(2013). Looking at the Tail: price-based Measures of Systemic Importance. BIS Quarterly Review, pp.47-61.

www.SID.ir