



ارزیابی ریسک سیستمی در شبکه بانکی ایران توسط معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی

غدیر مهدوی کلیشمی^۱

ناصر الهی^۲

اسداله فرزین‌وش^۳

جواد گیلانی‌پور^۴

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۰۳

چکیده

بحران‌های بانکداری دهه‌های اخیر سبب شد تا بحث ریسک سیستمی در بازارهای مالی از جمله بانک‌ها مورد توجه سیاستگذاران قرار گیرد. در این تحقیق با استفاده از معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی (Δ CoVaR) به ارزیابی ریسک سیستمی در بخش بانکداری ایران نموده‌ایم. برای این منظور از بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، تعداد ۱۷ بانک را که حقوق صاحبان سهام آنها از سال ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۵ موجود است انتخاب کرده‌ایم و با استفاده از معیار Δ CoVaR به ارزیابی ریسک سیستمی در این بانک‌ها پرداختیم. نتایج برآورد نشان می‌دهد تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی برای بانک خاورمیانه بیشترین مقدار (۱۵/۶۱) و برای بانک سرمایه کمترین مقدار (۰/۳۲) 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. به عبارتی دیگر اگر بحرانی در بانک خاورمیانه اتفاق بیفتد به اندازه ۱۵/۶۱ درصد بر ریسک سیستم مالی (بازار) می‌افزاید در حالی که بحران در بانک سرمایه فقط ۰/۳۲ درصد بر ریسک سیستم مالی می‌افزاید.

واژه‌های کلیدی: تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی، ریسک سیستمی، مدل همبستگی شرطی پویا.

۱- دانشیار، اقتصاد، دانشکده بیمه، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. Mahdavi@atu.ac.ir

۲- دانشیار، اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران. alahi@mofidu.ac.ir

۳- دانشیار، اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران. farzin@ut.ac.ir

۴- دانشجوی دکتری، اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران. (نویسنده مسئول) gilani@yaho.com

۱- مقدمه

از زمان شروع بحران‌های مالی و اقتصادی در سال ۲۰۰۷، توجه به ریسک سیستمی^۱ 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 تأثیرات فراوانی 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. این بحران‌های بانکی اخیر در جهان، هزینه‌های زیادی برای آن کشورها به همراه داشته و نگرانی‌هایی را برای نظام مالی آنها به وجود آورده است. لذا به مطالعه ریسک سیستمی در بانک‌ها توجه زیادی شده و با معیارهای مختلفی ریسک سیستمی در بانک‌ها و مؤسسات مالی جهان ارزیابی گردیده است که یکی از پرکاربردترین آنها تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی (Δ CoVaR)^۲ می‌باشد. این سنجه برای ارزیابی ریسک سیستمی در بانک‌ها از آن جهت مهم است که عامل بوجود آمدن ریسک سیستمی را بحران در نهاد مالی مانند بانک در نظر می‌گیرد و نشان می‌دهد که چنانچه بحرانی در یک بانک بوجود آید چه مقدار سیستم مالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری در ایران به عنوان یک نهاد مالی تأثیرگذار از جایگاه و اهمیت خاصی برخوردارند و بحران یا ورشکستگی احتمالی یک بانک در کشور می‌تواند بر سایر نهادهای مالی یا کل سیستم مالی و حتی بر متغیرهای کلان اقتصاد اثرگذار شود و زمینه ساز ریسک سیستمی در سیستم مالی گردد. لذا در همین راستا سعی می‌شود در این پژوهش به ارزیابی ریسک سیستمی در بانک‌های ایران پرداخته شود و برای این منظور از معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی استفاده می‌شود. در واقع هدف عمده این پژوهش آن است که ریسک سیستمی در بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار توسط معیار Δ CoVaR ارزیابی شود و میزان تأثیر بحران احتمالی هر کدام از بانک‌ها بر سیستم مالی شناسایی گردد. سازماندهی تحقیق بدین نحو است که بعد از مقدمه، مبانی نظری و مروری بر پیشینه تحقیق، روش‌شناسی تحقیق، یافته‌های پژوهش و در پایان نتیجه‌گیری و بحث آورده می‌شود.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

۲-۱- مبانی نظری

بحران‌های مالی اخیر که سر منشاء آن بحران مالی آمریکا بوده است سبب شد تا بحث ریسک سیستمی در نهادهای مالی مورد توجه سیاستگذاران قرار گیرد. صندوق بین‌المللی پول (IMF)^۳، هیأت ثبات مالی (FSB)^۴ و بانک تسویه حساب‌های بین‌المللی (BIS)^۵ ریسک سیستمی را اینگونه

تعریف می‌کنند: 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 بدنبال دارد (۱۶). لذا سیاست گذاران دریافته‌اند که ریسک سیستمی یک مشکل زودگذر نیست و در پی سیاست‌های جدیدی جهت بررسی این مسئله چالش انگیز می‌باشند. انجمن نظارت ثبات مالی (FSOC)^۶ در ایالات متحده و هیأت ریسک سیستمی اروپا (ESRB)^۷ به شناسایی ریسک سیستمی و پرهیز از نقاط ضعف قوانین پرداخته و به ایجاد پیشنهاداتی با توجه به مقررات موجود پرداختند (۱۸). همچنین سازمان بین‌المللی کمیسیون اوراق بهادار (IOSCO)^۸ تحلیل منسجمی بر ریسک ارائه داده و به تحقیقی در زمینه ریسک سیستمی در نهادهای مالی از جمله بانک‌ها پرداخته است (۱۵). برای سیستم مالی، توجه به تجزیه و تحلیل ریسک سیستمی در بانک‌ها و درک عوامل تعیین کننده آن بسیار اساسی است زیرا یک نهاد یا سازمان مانند بانک‌ها ممکن است زمینه ساز ریسک سیستمی باشد به این علت که ارتباط آن با سایر نهادها می‌تواند شوک و استرس را به کل سیستم مالی بلکه به راحتی به اقتصاد واقعی سرایت دهد (۲). واژه سرایت هنگامی استفاده می‌شود که روابط درونی سبب شود شکست و ناکامی در یک نهاد به شکست و ناکامی در بعضی از نهادهای دیگر منتج شود. به بیانی کامل تر یک نهاد می‌تواند سبب ایجاد ریسک سیستمی شود اگر (۱۹):

- ۱) شکست آن باعث شکست دیگران شود (اثر زنجیره‌ای).^۹
- ۲) اخبار در مورد دارائی‌ها یا بدهی‌های آن نهاد، سایر نهادها یا شرکت‌های مشابه تحت تأثیر قرار گیرند (اثر انتشار).^{۱۰}
- ۳) اوج فردش آن متناسب با کاهش قیمت‌ها باشند.

۴) عدم وجود آن نهاد، از یک خدمات مهم و ضروری جلوگیری کند (اثر بحرانی).^{۱۱}

بانک‌ها و مؤسسات مالی با سایر نهادها به یکدیگر متصل‌اند و با هم ارتباط دارند. بخشی از دارایی‌های یک مؤسسه، بدهی‌های مؤسسه دیگر است و بر عکس. در نتیجه بحران مالی در یک بانک از طریق سیستم پرداخت به سرعت به مؤسسات دیگر منتقل می‌شود. نکول یک مؤسسه مالی در بازپرداخت بدهی‌های خود، معنی عدم موفقیت مؤسسات دیگر در استیفای مطالباتشان از مؤسسه مزبور بوده و آنها را دچار مشکل می‌کند (۱۱). از طرفی دیگر بحران بانکی به صورت هجوم سپرده‌گذاران برای برداشت سپرده‌هایشان متجلی شده و بانک را در معرض ورشکستگی قرار می‌دهد. گذشته از مسئله فرار سپرده‌ها، افزایش مطالبات معوق یک بانک نیز سبب می‌شود تا بانک مذکور از نظر مالی ضعیف شده و قادر به ایفای تعهدات خویش نگردد. هنگامی که بحران بانکی ادامه یابد و شدیدتر شود بحران سیستمی بوجود می‌آید. این بحران باعث اختلال در نظم بازارهای

مالی شده و اثرات مخربی روی بخش واقعی استفاده خواهد داشت. بنابراین ضرورت دارد یک ارزیابی جامعی از ریسک سیستمی در بانکداری بعمل آید.

یکی از سنجه‌های پرکاربرد ارزیابی ریسک سیستمی در نهادهای مالی، تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی (Δ CoVaR) است و طبق تعریف عبارت از تفاوت بین ریسک بازار در مؤسسه مالی بحرانی و ریسک بازار در حالت وضعیت نرمال در مؤسسه مالی است. به عبارتی ساده-تر این سنجه بیان می‌کند که چه اندازه بحران در یک نهاد مالی بر سیستم مالی (بازار) تأثیر دارد و چند درصد بر ریسک بازار می‌افزاید (۱۵). معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی از نظر علت و معلول^{۱۲} در ارزیابی ریسک سیستمی نهاد مالی، بحران مؤسسه مالی را علت وقوع ریسک سیستمی در بازار در نظر می‌گیرد.

ارزش در معرض خطر شرطی برای اولین بار توسط آدرین و برانرمیر^{۱۳} در سال ۲۰۰۸ ارائه گردید که از روش رگرسیون مبتنی بر کوانتیل مورد ارزیابی و محاسبه قرار گرفت و از آن به بعد برای ارزیابی ریسک سیستمی در نهادهای مالی کشورهای مختلف استفاده گردید. وانگ و فانگ^{۱۴} (۲۰۱۰) به برآورد CoVaR در تحلیل ارزیابی ریسک سیستمی بانک‌های آسیایی پرداختند. آدرین و برانرمیر (۲۰۱۱) در مطالعات تکمیلی، شیوه نوین ریسک سیستمی را ارائه نمودند که به آن تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی می‌گویند و تعریف آنان از ریسک سیستمی در نهاد مالی تفاوت بین CoVaR بازار در مؤسسات مالی بحرانی و نرمال بوده است و برای محاسبه این معیار از بازده حقوق صاحبان سهام مؤسسه مالی استفاده شده است و پویایی بازده حقوق صاحبان سرمایه سهام مؤسسات مالی و سیستم مالی را با استفاده از رگرسیون مبتنی بر کوانتیل مدل گذاری نمودند.

آدامز و همکاران^{۱۵} (۲۰۱۱) با برآورد رگرسیون برای چهار مؤسسه مالی بزرگ در آمریکا برای تحلیل ریسک سیستمی پرداختند. لوپز و همکاران^{۱۶} (۲۰۱۱) با معیار CoVaR جهت شناسایی عوامل مؤثر بر ریسک سیستمی در بانک‌های بین‌المللی اقدام نمودند. برانرمیر و همکاران (۲۰۱۲) از ابزار CoVaR برای ارزیابی ریسک سیستمی در بانکداری آمریکا استفاده کردند. جیراردی و ارگان^{۱۷} (۲۰۱۳) در تجزیه و تحلیل ریسک سیستمی در نهادهای مالی از معیار Δ CoVaR بر اساس مدل همبستگی شرطی پویا استفاده نمودند که در این پژوهش از آن استفاده شده است و در این قسمت به معرفی آن پرداخته می‌شود.

جیراردی و ارگان، ارزش در معرض خطر (VaR) در بانک i را در سطح احتمال q درصد از توزیع بازدهی بصورت زیر تعریف نمودند:

$$P(R_{it} < VaR_{qt}^i) = q \quad (1)$$

که در آن R_{it} بازده حقوق صاحبان سهام بانک i در زمان t و VaR_{qt}^i ارزش در معرض خطر بانک i در زمان t با احتمال q درصد است. ارزش در معرض خطر بانک i نشان می‌دهد که با احتمال q درصد بازده بانک کمتر از VaR می‌شود و $(1-q)$ درصد احتمال وجود دارد که بازده بانک از این میزان بیشتر باشد.

ارزش در معرض خطر شرطی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$P(R_{mt} < CoVaR_{qt}^{m/i} | R_{it} < VaR_{qt}^i) = q \quad (2)$$

که در آن R_{mt} بازده شاخص کل بازار در زمان t و $CoVaR_{qt}^{m/i}$ ارزش در معرض خطر شرطی بازار در زمان t با احتمال q درصد است. ارزش در معرض خطر شرطی نشان می‌دهد که با احتمال q درصد بازده بازار کمتر از $CoVaR$ است با این شرط که بازدهی بانک کمتر از VaR_{qt}^i باشد. (یعنی بانک با بحران درگیر باشد).

مفهوم ریسک سیستمی در بانک i بر اساس معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی ($CoVaR$) Δ به صورت زیر اندازه‌گیری می‌شود (۲۰):

$$\Delta CoVaR_{qt}^{m/i} = \frac{(CoVaR_{qt}^{m/i} - CoVaR_{qt}^{m/bi})}{CoVaR_{qt}^{m/bi}} \times 100 \quad (3)$$

که در آن $CoVaR_{qt}^{m/i}$ ارزش در معرض خطر شرطی بازار با احتمال q در زمان t با وجود بحران در بانک i و $CoVaR_{qt}^{m/bi}$ ارزش در معرض خطر شرطی بازار با احتمال q در زمان t با وجود وضعیت نرمال در بانک i است ($CoVaR_{qt}^{m/i}$ یعنی ریسک بازار با کمک ارزش در معرض خطر محاسبه می‌شود اگر وضعیت بانک بد یا بحرانی باشد. بحران در بانک به موقعیتی گفته می‌شود که بازده بانک کمتر یا مساوی با مقدار آستانه آن شود. به عبارتی دیگر اگر بازدهی بانک کمتر یا مساوی سطح VaR آن گردد اصطلاحاً می‌گویند که بانک در بحران است. $CoVaR_{qt}^{m/bi}$ منظور این است که ریسک بازار با کمک ارزش در معرض خطر محاسبه می‌شود اگر وضعیت بانک نرمال باشد. وضعیت نرمال (benchmark state) حالتی است که بازدهی بانک بین $\mu + \delta$ و $\mu - \delta$ باشد (۱۲)).

تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی ($\Delta CoVaR_{qt}^{m/i}$) درصد تفاوت بین $CoVaR_{qt}^{m/bi}$ ارزش در معرض خطر بازار به شرط بحران در بانک، از $CoVaR_{qt}^{m/i}$ ارزش در معرض خطر بازار به شرط وجود

وضعیت نرمال در بانک i است. به عبارتی دیگر نشان می دهد که اگر بحران یا ورشکستگی در بانک i بوجود آید چند درصد به ریسک سیستمی بازار می افزاید.

جبراردی و ارگان برای محاسبه معیار Δ CoVaR از مدل همبستگی شرطی پویا (DCC)^{۱۸} انگل^{۱۹} (۲۰۰۲) استفاده کردند. مدل همبستگی شرطی پویا در مواردی که بین یک نهاد مالی مانند مانند بانک و بازار همبستگی وجود دارد، مطرح شده و شامل سه بُعد واریانس شرطی، همبستگی شرطی و β شرطی بازده بانک و بازار می باشد. بر این اساس فرایند پویا بین بازده بانک و بازار را به صورت زیر مدل سازی نمودند:

$$R_{it} = \mu_{it} + \delta_{it} \varepsilon_{it} \quad (۴)$$

$$R_{mt} = \mu_{mt} + \delta_{mt} \rho_{it} \varepsilon_{it} + \delta_{mt} \sqrt{1 - \rho_{it}^2} \eta_{mt} \quad (۵)$$

که در آن ε_{it} و η_{mt} اجزاء خطا، μ_{it} و μ_{mt} میانگین شرطی بازده بانک و بازار، δ_{it} و δ_{mt} انحرافات (تغییرپذیری) بازده بانک و بازار و ρ_{it} همبستگی بین بازده بازار و بازده بانک در زمان t است.

برای اندازه گیری $CoVaR_{qt}^{mi}$ در سطح q درصد، در ابتدا بر اساس مدل های سری زمانی (ARMA)، بازده حقوق صاحبان سهام بانک (R_{it}) و بازده شاخص کل بازار (R_{mt})، مدل سازی و باقیمانده های مدل (ε_{it} و η_{mt}) استخراج می شود و بعد با استفاده از ε_{it} استخراج شده، باقیمانده های η_{mt} که مقدار آنها از کوانتیل q درصد کمتر است جمع آوری و به ازای هر کدام از این مقادیر η_{mt} متناظر مشخص می گردد. با این زوج های شبیه سازی شده ε_{it} و η_{mt} و تخمین های DCC (شامل میانگین و انحراف شرطی بازده بازار و بانک و همچنین ضریب همبستگی) طبق معادله ۵ مجموعه مقادیر R_{mt} بدست می آید. لذا می توان $CoVaR_{qt}^{mi}$ را بر اساس محاسبات فوق بدست آورد. از طرفی دیگر با همین روش می توان $CoVaR_{qt}^{bi}$ را اندازه گیری و نهایتاً Δ CoVaR را محاسبه کرد.

۲-۲- پیشینه تحقیق

در زمینه مطالعه ریسک در ایران تحقیقاتی تحت عناوین "نقش سرمایه در ریسک سیستمی"، "ارزیابی ریسک دارای بانک اقتصاد نوین"، "محاسبه ریسک در بانک ها با کمک VaR"، "پیش بینی ریسک نقدینگی در بانک اقتصاد نوین" توسط محققین داخلی صورت گرفته است. در این تحقیقات

هیچ تحلیل جامعی در زمینه ارزیابی ریسک سیستمی نهادهای مالی از قبیل بانک صورت نگرفته است. در ادامه به چند مورد از تحقیقات انجام شده در ایران و جهان اشاره می‌شود:

حسینی (۱۳۹۳) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد به موضوع «نقش سرمایه در مؤسسات مالی و ریسک سیستمی» پرداخته است. در این پژوهش تخمین ریسک سیستمی به روش کمبود مورد انتظار سیستمی صورت گرفته است. برای این منظور تعداد ۳۱ مورد از مؤسسات مالی پذیرفته شده در بورس طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۸ انتخاب شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مؤسسات مالی مورد بررسی از نظر تأثیر بر ریسک سیستمی تفاوت‌های معناداری با یکدیگر دارند و میزان تأثیر آنها بر ریسک سیستمی یکنواخت نمی‌باشد.

موسوی محبی (۱۳۹۰) در تحقیقی مدیریت ریسک در پیشگیری از بحران بانکی (مطالعه موردی: بانک شهر) را مورد بررسی قرار داده و به دنبال شناسایی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر ریسک‌های نقدینگی، اعتباری و عملیاتی جهت پیشگیری از بحران‌های بانکی بوده‌اند. در این تحقیق ابتدا انواع ریسک‌ها و مدل‌های مطرح مدیریت ریسک مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و برای سنجش عوامل مؤثر بر ریسک از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کنترل و مدیریت ریسک‌های اعتباری، نقدینگی و عملیاتی در جهت پیشگیری از بحران بانکی مؤثر بوده و عوامل مؤثر بر آن را اولویت بندی نمودند.

فلاح شمس، رهنمای رودپشتی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای تحت عنوان «ارزیابی و تبیین مدل پیش-بینی ریسک نقدینگی بانک با استفاده از نقدینگی در معرض خطر در بانک کشاورزی» با استفاده از مدل‌های اقتصاد سنجی و گروه ریسک سنجی به بررسی مدل ریسک نقدینگی در معرض خطر (LaR^2) با استفاده از چهار زیر مدل LaR که اپراتور نوسان یا واریانس شرطی می‌باشند پرداخته شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده این است که امکان پیشی بینی نقدینگی و پیش‌بینی ریسک نقدینگی با استفاده از مدل نقدینگی در معرض خطر (LaR) بوسیله داده‌های تاریخی نقدینگی بانک وجود دارد. همچنین مشخص گردید که زیر مدل‌های مورد بررسی در سطح اطمینان ۹۵٪ از کارایی مناسبی برای پیش بینی ریسک نقدینگی با استفاده از مدل نقدینگی در معرض خطر برخوردار می‌باشند.

رستمیان و حاجی بابایی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان «اندازه‌گیری ریسک نقدینگی بانک با استفاده از مدل VaR برای بانک سامان» ریسک نقدینگی به عنوان شاخصی جهت کنترل و مدیریت نقدینگی در دست مدیران قرار گرفت. در این تحقیق ریسک نقدینگی بصورت مطالعه موردی در بانک سامان مورد اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل واقع گردید و با استفاده از روش ارزش در معرض خطر طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ به ارزیابی ریسک نقدینگی این بانک می‌پردازد و با

کمک صورت‌های مالی بانک مقدار ریسک نقدینگی محاسبه گردید. نتایج تحقیق حاکی از کاهشی بودن روند ریسک نقدینگی طی سال‌های مورد بررسی می‌باشد.

ثابت‌قدم (۱۳۸۷) موضوع «مقایسه روش‌های برآورد (پارامتریک و ناپارامتریک) ارزش در معرض خطر در بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی قرار داده‌اند. در این تحقیق به مقایسه روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک جهت تخمین VaR در سه پورتفولیو شامل سهام شرکت‌های پر معامله در بورس تهران می‌پردازد که پورتفوی اول شامل سهام‌های مربوط به اتومبیل‌سازی پورتفوی دوم شامل سهام‌های مربوط به مواد شیمیایی و پورتفوی سوم شامل سهام‌های مربوط به نفت و پتروشیمی می‌باشد. در روش پارامتریک با استفاده از روش VaR-M-GARCH به مدل سازی نوسان شرطی پرداخته و سپس VaR را محاسبه نمودند. در روش ناپارامتریک نیز با استفاده از تابع کرنل VaR را محاسبه می‌کند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در هر دو روش پورتفوی سوم پر ریسک‌تر از سایر پورتفوی در بازده زمانی آذر ماه ۱۳۸۳ تا آذر ماه ۱۳۸۶ می‌باشد.

محمودوند و محمدی (۱۳۸۵) به تحلیل ریسک اعتباری در بانک ملی ایران شعبه مرکزی شهرستان تویسرکان پرداختند. در این پژوهش یک مدل ساده برای بررسی ریسک اعتباری در بانک‌ها ارائه شده است و نتایج تحقیق حاکی آن است که سرمایه بانک برای جبران زیان‌های احتمالی در پرتفوی تسهیلات بانک ملی ایران شعبه مرکزی تویسرکان کافی و تمرکز ریسک در پرتفوی تسهیلات شهرستان تویسرکان کم است.

یان و مون (۲۰۱۴) در مقاله‌ای تحت عنوان «اندازه‌گیری ریسک سیستمی در بانکداری کره» در بخش بانکداری کره از دو روش CoVaR, MES برای اندازه‌گیری ریسک سیستمی استفاده کردند و برای این منظور با استخراج داده‌های بانک‌های کره از مدل همبستگی شرطی بکارگیری نمودند. نتایج تحقیق نمایانگر آن است که مدل‌های VaR آستانه بعنوان کارآترین مدل برای اندازه‌گیری ریسک سیستمی بانک پیشنهاد می‌شود.

لیو (۲۰۱۴) در بررسی تحت عنوان «ریسک سیستمی در بانک‌های تجاری: روش خود رگرسیون مارکف» به روش VaR شرطی آدرین و برنر برای ارزیابی ریسک سیستمی پرداختند. در این زمینه بعد از تخمین VaR با کمک آزمون بازخور و به کمک داده‌های یکی از بزرگترین بانک تجاری آمریکا برآورد لازم را انجام دادند و علاوه بر آن ساختار شاخص ریسک سیستمی برای کنترل آن نیز بررسی گردید. سرانجام نتایج این تحقیق روش CoVaR توزیع ریسک سیستمی را کمتر از حد نشان می‌دهد.

آباد و بنتو^۱ (۲۰۱۳) در یک بررسی تحت عنوان «یک مقایسه جزئی از تخمین‌های VaR» روش‌های مختلف محاسبه VaR شامل مدل‌های پارامتریک، شبیه سازی تاریخی، مونت کارلو و

تئوری ارزش اضافی به همراه مدل های تغییر پذیری ARCH را با یکدیگر مقایسه نمودند. برای این منظور شاخص کل بورس بین الملل را در دو دوره زمانی در نظر گرفته و براساس آن به محاسبه روش های مختلف VaR پرداختند. در نهایت نتایج حاکی آن می باشد که مدل پارامتریک با تخمین واریانس شرطی GARCH متقارن تحت توزیع t بهترین مدل است.

۳- روش شناسی پژوهش

در این پژوهش جهت محاسبه CoVaR Δ از تحلیل همبستگی شرطی پویا استفاده می شود که شبیه مدل های خانواده آرچ می باشد و شامل مدل سازی سری زمانی و مدل های تغییرپذیری آرچ است. برای این منظور بانک ها ثبت شده در بورس اوراق بهادار تهران جامعه آماری تحقیق بوده و از این جامعه، ۱۷ بانک اطلاعات مربوط به تحقیق را طی دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵ دارا می باشد که ریسک سیستمی در آنها ارزیابی می گردد. همچنین از داده های فصلی بازده شاخص کل بازار و بازده حقوق صاحبان سهام بانک ها در محاسبه CoVaR Δ استفاده می شود که در طی بازه زمانی مورد نظر از سامانه اطلاع رسانی بورس استخراج شده است.

۴- یافته های پژوهش

۴-۱- تحلیل توصیفی داده ها

بازده حقوق صاحبان سهام بانک با توجه به آمارهای مذکور با استفاده از فرمول زیر بدست آمده است:

$$R_{it} = \frac{P_{it}}{E_{it}} \times 100$$

که در آن R_{it} بازده حقوق صاحبان سهام بانک i در زمان t و P_{it} سود خالص بانک i در زمان t و E_{it} حقوق صاحبان سهام بانک i در زمان t است. همچنین از داده های فصلی شاخص کل بازار، بازده شاخص کل بازار محاسبه می شود:

$$R_{mt} = \text{Ln} \frac{\gamma_{mt}}{\gamma_{m,t-1}} \times 100$$

که در آن R_{mt} بازده شاخص کل بازار در زمان t و γ_{mt} شاخص کل بازار در زمان t است. به منظور تجزیه و تحلیل توصیفی با استفاده از اطلاعات فصلی، آماره های مختلف بازده حقوق صاحبان سهام بانک ها و بازده شاخص کل بازار مورد محاسبه قرار گرفته است:

جدول ۱- آمار توصیفی داده‌ها

| احتمال معنی داری آزمون | آماره جارکیو- برآ | انحراف معیار | مینیمم | ماکزیمم | میانه | میانگین | آماره بازده |
|------------------------------|----------------------|-----------------|--------|---------|-------|---------|--------------------|
| ۰/۳۸ | ۱/۹۱ | ۱۴/۳۱ | -۱۰/۶۲ | ۳۵/۱۸ | ۳/۲۹ | ۶/۶۲ | بازار |
| ۰/۶۷ | ۰/۷۹ | ۷/۷۹ | ۶/۴۳ | ۳۴/۵۳ | ۲۰/۷ | ۲۰/۳۶ | بانک انصار |
| ۰/۰۶ | ۵/۴۵ | ۷/۴۷ | ۱/۳۹ | ۳۰/۱۳ | ۸/۱۶ | ۹/۶۵ | بانک دی |
| ۰/۳۴ | ۲/۱۱ | ۷/۱۵ | ۰/۴۳ | ۲۶/۴ | ۹/۱۲ | ۸/۸۹ | بانک گردشگری |
| ۰/۷۳ | ۰/۶۲ | ۳/۴۵ | ۴/۲۶ | ۱۶/۲۱ | ۱۰/۵۶ | ۱۰/۳۱ | بانک قوامین |
| ۰/۰۳ | ۶/۹۶ | ۳/۰۱ | ۰/۶۸ | ۱۰/۸۶ | ۱/۶۵ | ۳/۳۱ | بانک حکمت ایرانیان |
| ۰/۰۰ | ۷۲/۰۶ | ۱۴/۳۰ | ۰/۰۲ | ۵۹/۶۷ | ۴/۸۵ | ۸/۳۱ | بانک ایران زمین |
| ۰/۴۷ | ۱/۴۸ | ۷/۷۰ | ۲/۷۹ | ۲۴/۰۹ | ۱۲/۵۱ | ۱۴/۲ | بانک کارآفرین |
| ۰/۶۵ | ۰/۸۳ | ۳/۴۱ | ۳/۵۷ | ۱۶/۷۷ | ۸/۲۳ | ۸/۵۳ | بانک خاورمیانه |
| ۰/۸۴ | ۰/۳۲ | ۶/۶۲ | ۰/۵۱ | ۲۴/۵۷ | ۱۲/۱۸ | ۱۱/۲۴ | بانک ملت |
| ۰/۴۶ | ۱/۵۲ | ۹/۰۷ | ۲/۱۰ | ۳۳/۶۷ | ۱۱/۱۴ | ۱۳/۶۵ | بانک اقتصاد نوین |
| ۰/۸۰ | ۰/۴۴ | ۸/۳۵ | ۰/۰۶ | ۲۹/۰۷ | ۱۳/۱۱ | ۱۳/۴۱ | بانک پارسیان |
| ۰/۵۰ | ۱/۳۶ | ۸/۱۸ | ۲/۴۲ | ۲۹/۴۲ | ۱۳/۰۳ | ۱۳/۴۷ | بانک پاسارگاد |
| ۰/۱۸ | ۳/۳۹ | ۳/۵۵ | ۱/۱۴ | ۱۴/۸۴ | ۴/۳۷ | ۵/۴۴ | بانک صادرات |
| ۰/۴۶ | ۱/۵۱ | ۵/۴۷ | ۲/۰۳ | ۲۰/۱۲ | ۸/۲۳ | ۸/۷۵ | بانک سامان |
| ۰/۰۰۰ | ۵۷/۷۲ | ۱۸/۲۱ | ۱/۰۸ | ۷۸/۹۳ | ۱۰/۵۱ | ۱۴/۸۹ | بانک سرمایه |
| ۰/۱۵ | ۳/۷۳ | ۸/۷۱ | ۴/۴۲ | ۴۰/۷۱ | ۱۶/۴۲ | ۱۷/۰۵ | بانک سینا |
| ۰/۴۷ | ۱/۴۶ | ۵/۳۴ | ۱/۹۲ | ۱۸/۶۴ | ۶/۱۸ | ۸/۴۷ | بانک تجارت |

منبع: یافته‌های تحقیق

مقادیر آماره‌های توصیفی در جدول (۱) نشان می‌دهد که در طی دوره مذکور به ترتیب بانک انصار و بانک حکمت ایرانیان به طور متوسط دارای بیشترین و کمترین بازدهی هستند. بر اساس انحراف معیار، بازدهی بانک سرمایه دارای بیشترین نوسان و بانک حکمت دارای کمترین نوسان بوده‌اند و بر اساس آماره جارکیو - برآ^{۲۲} بجز دو بانک حکمت ایرانیان و بانک سرمایه، توزیع بازدهی سایر بانک‌ها نرمال می‌باشد.

و از طرفی بازده شاخص کل بازار دارای بیشترین مقدار ۳۵/۸ و کمترین مقدار (بدترین وضعیت بازار) ۱۰/۶۲ - و میانگین ۶/۶۲ درصد برخوردار بوده و همچنین توزیع آن نرمال می‌باشد.

۲-۴- مدل سازی سری زمانی برای بازده بانک و بازار

به منظور تعیین معادله سری زمانی مناسب، معادله زیر با استفاده از داده‌های فصلی بازده حقوق صاحبان سهام بانک ها و بازده شاخص کل بازار طی دوره مورد بررسی با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) بر آورد گردیده است (۶).

$$R_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j U_{t-j} + \sum_{k=1}^P \alpha_k R_{t-k}$$

که در آن R_t بازده در زمان t ، P تعداد وقفه های خود رگرسیونی متغییر وابسته، q تعداد وقفه‌های جزء اختلال و U جزء اختلال مدل است.

به این ترتیب نتایج معادلات سری زمانی طی محاسبات بعمل آمده در جدول (۲) آورده شده است:

جدول ۲- نتایج تخمین مدل‌های سری زمانی برای بازده بانک و بازار

| | | | |
|------------|------------------|------------|--------------------|
| ARMA (۱و۱) | بانک ملت | ARMA (۱و۵) | بازار |
| AR (۴) | بانک اقتصاد نوین | ARMA (۱و۲) | بانک انصار |
| AR (۱) | بانک پارسیان | ARMA (۱و۲) | بانک دی |
| AR (۱) | بانک پاسارگاد | AR (۳) | بانک گردشگری |
| AR (۱) | بانک صادرات | AR (۱) | بانک قوامین |
| AR (۱) | بانک سامان | AR (۱) | بانک حکمت ایرانیان |
| AR (۱) | بانک سرمایه | ARMA (۲و۱) | بانک ایران زمین |
| ARMA (۳و۲) | بانک سینا | AR (۳) | بانک کارآفرین |
| AR (۱) | بانک تجارت | ARMA (۳و۱) | بانک خاورمیانه |

منبع: یافته‌های پژوهش

۳-۴- تصریح مدل GARCH

به منظور بررسی تغییرپذیری در معادلات سری‌های زمانی (ARMA) از آزمون GARCH استفاده می‌شود. نتایج بدست آمده مربوط به آماره‌های این آزمون در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳) - نتایج آزمون ARCH

| نتایج | بازده | نتایج | بازده |
|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| GARCH(0,1) | بانک ملت | تغییرپذیری یکنواخت | بازار |
| GARCH(0,1) | بانک اقتصاد نوین | تغییرپذیری یکنواخت | بانک انصار |
| GARCH(1,1) | بانک پارسیان | ARCH(1) | بانک دی |
| GARCH(0,1) | بانک پاسارگاد | GARCH(1,1) | بانک گردشگری |
| تغییرپذیری یکنواخت | بانک صادرات | تغییرپذیری یکنواخت | بانک قوامین |
| GARCH(0,1) | بانک سامان | تغییرپذیری یکنواخت | بانک حکمت ایرانیان |
| تغییرپذیری یکنواخت | بانک سرمایه | تغییرپذیری یکنواخت | بانک ایران زمین |
| تغییرپذیری یکنواخت | بانک سینا | تغییرپذیری یکنواخت | بانک کارآفرین |
| GARCH(0,1) | بانک تجارت | GARCH(0,1) | بانک خاورمیانه |

منبع: یافته‌های پژوهش

از نتایج مدل GARCH برای بدست آوردن واریانس شرطی به عنوان شاخصی برای تغییر پذیری بازدهی بانک‌ها و بازار در ارزیابی ریسک سیستمی استفاده می‌شود.

۴-۴ - برآورد ضریب همبستگی

در این قسمت ضریب همبستگی بین بازده بانک و بازار (جهت بررسی درجه وابستگی بین آنها) محاسبه و در جدول (۴) آورده شده است.

جدول ۴ - ضریب همبستگی بین بازده بانک و بازار

| | | | |
|--------|------------------|--------|--------------------|
| ۰/۰۷۹ | بانک اقتصاد نوین | ۰/۱۱۹ | بانک انصار |
| ۰/۰۸۸ | بانک پارسیان | -۰/۲۶۹ | بانک دی |
| ۰/۱۵۸ | بانک پاسارگاد | ۰/۴۵۷ | بانک گردشگری |
| ۰/۱۰۲ | بانک صادرات | ۰/۰۶۳ | بانک قوامین |
| ۰/۰۳۱ | بانک سامان | -۰/۰۶۸ | بانک حکمت ایرانیان |
| -۰/۱۴۱ | بانک سرمایه | -۰/۱۸ | بانک ایران زمین |
| ۰/۰۴۴ | بانک سینا | ۰/۱۵۹ | بانک کارآفرین |
| ۰/۱۹۳ | بانک تجارت | -۰/۱۹ | بانک خاورمیانه |
| | | -۰/۰۷ | بانک ملت |

منبع: یافته‌های پژوهش

حال پس از انتخاب مدل سری زمانی و انجام آزمون ARCH و تعیین ضریب همبستگی در قسمت بعدی به ارزیابی ریسک سیستمی در بانکها پرداخته می‌شود.

۴-۵- برآورد معیار

برای ارزیابی ریسک سیستمی در بانکها، معیار Δ CoVaR برای هر بانک محاسبه شده است. برای این منظور ارزش در معرض خطر شرطی در دو حالت محاسبه و از درصد تغییرات آنها ریسک سیستمی در بانک بدست آمده است که نتایج آن در جدول (۵) آورده می‌شود.

جدول ۵- تخمین CoVaR و Δ CoVaR

| $CoVaR_{q,t}^{m i}$ | $CoVaR_{q,t}^{m bi}$ | Δ CoVaR | بانک |
|---------------------|----------------------|----------------|--------------------|
| -۲۷/۲۳ | -۲۶/۵۹ | ۲/۴۱ | بانک انصار |
| -۳۱/۶۸ | -۳۰/۸۱ | ۲/۷۹ | بانک پاسارگاد |
| -۲۹/۹۹ | -۲۷/۳۰ | ۹/۸۵ | بانک حکمت ایرانیان |
| -۲۷/۴۸ | -۲۵/۸۴ | ۶/۳۴ | بانک ایران زمین |
| -۳۰/۶۱ | -۲۹/۸۲ | ۲/۶۴ | بانک سامان |
| -۲۴/۹۲ | -۲۴/۸۴ | ۰/۳۲ | بانک سرمایه |
| -۳۰/۸۷ | -۲۹/۸۵ | ۳/۴۱ | بانک قوامین |
| -۲۴/۷۵ | -۲۴/۴۴ | ۱/۲۶ | بانک دی |
| -۲۹/۶۷ | -۲۸/۲۳ | ۴/۳۷ | بانک صادرات |
| -۲۹/۶۳ | -۲۸/۸۵ | ۲/۷ | بانک ملت |
| -۲۵/۱۷ | -۲۴/۱ | ۰/۴۴ | بانک پارسیان |
| -۳۹/۰۴ | -۳۵/۷۶ | ۹/۱۷ | بانک تجارت |
| -۳۲/۲۲ | -۲۷/۸۷ | ۱۵/۶۱ | بانک خاورمیانه |
| -۳۰/۷۱ | -۲۹/۳۳ | ۴/۷ | بانک سینا |
| -۳۱/۴۱ | -۳۰/۷۵ | ۲/۱۱ | بانک گردشگری |
| -۳۱/۱۷ | -۳۰/۷۶ | ۲/۲۳ | بانک اقتصاد نوین |
| -۳۱/۱۰ | -۲۹/۸۵ | ۴/۱۸ | بانک کارآفرین |

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۵) نشان می‌دهد تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی در بین بانکها متفاوت می‌باشد و حاکی این نکته است که در صورت بروز بحران در هر کدام از بانکها، سیستم مالی تحت تأثیر قرار

می‌گیرد اما شدت تأثیرگذاری آن بر سیستم مالی یا بازار متفاوت است. به عنوان مثال اگر بحران یا ورشکستگی در بانک سینا بوجود آید به اندازه ۴/۷ درصد به ریسک سیستم مالی یا بازار اضافه می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری و بحث

بحران‌های مالی و در رأس آن بحران‌های بانکی اخیر، توجه به ریسک سیستمی را افزایش داده است. مهمترین خطری که ثبات مالی بازار را تهدید می‌کند ریسک سیستمی ناشی از نهادها و سازمان‌های مالی مانند بانک‌ها است. ارزیابی ریسک سیستمی در نهادهای مالی با روش‌های متفاوتی صورت گرفته است. در این تحقیق به ارزیابی ریسک سیستمی در بخش بانکی ایران با معیار تغییرات ارزش در معرض خطر شرطی (Δ CoVaR) پرداخته شده است. این معیار علت وقوع ریسک سیستمی در سیستم مالی را وقوع بحران در بانک‌ها در نظر می‌گیرد به عبارتی دیگر این معیار نشان می‌دهد اختلال یا ورشکستگی بانک چه میزان تأثیر بر سیستم مالی دارد.

برای این منظور در این بررسی از بانک‌های ثبت شده در بورس اوراق بهادار تهران ۱۷ بانک مورد بررسی قرار گرفته است که حقوق صاحبان سهام فصلی آنها از سال ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۵ وجود دارد. برای برآورد Δ CoVaR هر کدام از بانک‌ها از مدل همبستگی شرطی پویا استفاده شده است و نهایتاً بعد از تخمین Δ CoVaR ملاحظه گردید که بانک خاورمیانه دارای بیشترین مقدار و بانک سرمایه دارای کمترین مقدار هستند یعنی اگر اختلالی در بانک خاورمیانه اتفاق افتد نسبت به سایر بانک‌ها دارای بیشترین تأثیر بر ریسک سیستم مالی است و در حدود ۱۵/۶۱ درصد به ریسک بازار می‌افزاید. همچنین بر اساس یافته‌های تحقیق ملاحظه می‌شود که ارزیابی ریسک سیستمی در بانک‌ها بر اساس معیار Δ CoVaR با یکدیگر متفاوت می‌باشد. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش میوردمو و همکاران (۲۰۱۴) مبنی بر ارزیابی ریسک سیستمی در بخش بانکی آمریکا و یافته‌های مطالعه یان و همکاران (۲۰۱۴) در ارزیابی ریسک سیستمی در بانکداری کره جنوبی مطابقت دارد.

همچنین بر اساس نتایج حاصل از Δ CoVaR و تفاوت این سنجه بین بانک‌ها، مقدار ارزیابی این ریسک برای بانک‌ها متفاوت می‌باشد و بحران یا اختلال در بعضی از بانک‌ها نسبت به بانک‌های دیگر دارای اثرات مخرب بالاتری بر کل سیستم مالی و حتی اقتصاد کشور می‌شود. بر این اساس به مدیران بانک‌ها پیشنهاد می‌شود بخش مدیریت ریسک را راه‌اندازی و تقویت نمایند و به طور منظم بر اساس شاخص‌های ریسک، ریسک‌های داخل بانک را ارزیابی و مدیریت کنند تا با پیشگیری و کنترل ریسک‌ها حتی الامکان بتواند مانع از ورشکستگی بانک و تبعات سنگین آن بر کل سیستم

مالی و اقتصاد کشور شوند و ضرورت دارد مخصوصاً برای بانک‌هایی که اندازه ریسک سیستمی (Δ CoVaR) بالاتر می باشد مدیران آن بانک‌ها حساسیت بالاتری نسبت به این مقوله داشته باشند. از طرفی به بانک مرکزی به عنوان عالی ترین مقام پولی و بانکی کشور پیشنهاد می‌شود با توجه به اثرات بحران‌های بانکی بر بازار و سیستم مالی، بانک‌ها را در رابطه با ریسکی که متقبل می‌شوند و در نهایت میزان تأثیرات منفی که بر روی بازار مالی کشور دارد مجاب به پرداخت هزینه و خسارت نمایند و ابزارهایی طراحی کند تا بانک‌هایی که قدرت پرداخت خود را از دست داده‌اند سریعاً شناسایی و قبل از ورشکستگی، آنها را از بازار خارج نماید تا عوارض ناگوار برای سیستم مالی به همراه نداشته باشد.

در مطالعات بعدی تکمیلی می‌توان علت تفاوت‌های بین Δ CoVaR بانک‌ها را بررسی نمود که چه عواملی بر شدت تأثیرگذاری بحران بانکی بر بازار و سیستم مالی مؤثرند و همچنین می‌توان از روش‌های دیگرمانند کمبود مورد انتظار سیستمی نیز به ارزیابی ریسک سیستمی در بانک‌ها پرداخت.

فهرست منابع

- * ثابت قدم شیرین. مقایسه روش‌های برآورد ارزش در معرض خطر در بورس تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ۱۳۸۷.
- * چاوشی سیدکاظم ، شیر محمدی فاطمه. شناسایی، سنجش و مدیریت ریسک سیستمی نظام مالی کشور. تهران. وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی. کنفرانس جامعه اقتصاد مقاومتی. ۱۳۹۴.
- * حسینی سیدعلی ، رضوی سیده‌سمیه. نقش سرمایه در ریسک سیستمی مؤسسات مالی. مجله پژوهش‌های تجربی حسابداری. شماره چهارم. پاییز ۱۳۹۳.
- * رادپور میثم. بررسی رویکردهای پارامتریک در محاسبه ارزش در معرض خطر در بورس اوراق بهادار تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی. ۱۳۸۷.
- * رستمیان فروغ ، حاجی بابایی فاطمه. اندازه‌گیری ریسک نقدینگی بانک سامان با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر. پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی. پاییز ۱۳۸۸.
- * سوری علی. اقتصاد سنجی پیشرفته. نشر فرهنگ شناسی. ۱۳۹۲.
- * شرکت ماتریس تحلیل گران سیستم‌های پیچیده. ریسک بازار با رویکرد ارزش در معرض خطر. چاپ اول. نشر آتی نگر. ۱۳۸۸.
- * فلاح شمس میرفیض، رهنمای رودپشتی فریدون. ارزیابی و تبیین مدل پیش بینی ریسک نقدینگی بانک کشاورزی با استفاده از نقدینگی در معرض خطر. بانک مقالات بازاریابی. ۱۳۸۸.
- * محمودوند رحیم ، محمدی مهناز. تحلیل ریسک اعتباری در بانک ملی ایران شعبه مرکزی توپسرکان. مجله روند. بهار ۱۳۸۵.
- * موسوی محب مرتضی. بررسی مدیریت ریسک در پیشگیری از بحران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم اقتصادی. ۱۳۹۰.
- * نیلی فرهاد. مقدمه‌ای بر ثبات مالی. مجله روند. پاییز ۱۳۹۰
- * Adrian T, Brunnermeier M.K. CoVaR. NBER Working Paper No.1 7454.2011.
- * Byownlees c.T, Engle R. Volatility, correlation and tails for systemic risk measurement. Working paper. 2012.
- * Engle R. Dynamic conditional correlation, n: a simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. J.Rus. Econ. Stat. 20 .2012.pp. 339-350
- * Jirardi G, Ergun A.T. Systemic risk measurement multivariate GARCH estimation of CoVaR. Journal Finance. No 37. 2013.
- * Liu x. Systemic Risk of Commercial Bank: A markov – Switching Quantile Auto regression Approach. Journal of Finance. May 4. 2014.

- * Lopez G, Moreno A, Ruhia A. A Symmetric CoVaR: An Application to international Banking. Systemic Risk. Basel III, Financial Stability and Regulation. 2011
- * Mayordomo S .Derivatives holding and systemic risk in the U.S. banking sector. Journal of Banking and Finance. 2014.
- * Murphy E. What is systemic Risk? Congressional Research Service. May 24. 2012.
- * Yun J. measuring Systemic risk in the Korean banking sector. Journal of Pacific finance. 2014. Volume 27. Pp.94-114.

یادداشت‌ها

- ¹ Systemic Risk
- ² Delta Conditional Value at Risk
- ³ International Monetary Fund
- ⁴ Financial Stability Board
- ⁵ Bank of International Settlement
- ⁶ Financial Stability Oversight Council
- ⁷ European Systemic Risk Board
- ⁸ International Organization of Securities Commissions
- ⁹ domino effect
- ¹⁰ contagion effect
- ¹¹ critical effect
- ¹² Cause and Effect
- ¹³ Adrian and Brunnermeier
- ¹⁴ Vang and Fang
- ¹⁵ Adamz et al.
- ¹⁶ Lopez et al.
- ¹⁷ jirardi and Ergun
- ¹⁸ Dynamic Conditional Correlation
- ¹⁹ Engle
- ²⁰ Liquidity at Risk
- ²¹ Abad and Benito
- ²² Jarque - Bera