



بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و شاخص صنعت با تأکید بر مدل‌های GARCH-BEKK، VAR و علیت گرانجر

روح اله رضا زاده^۱

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۰۹/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۰۲/۱۱

میرفیض فلاح^۲

چکیده

در طول دوران استرس مالی، تأثیر شوک‌های استرس مالی بر فعالیت‌های اقتصادی ممکن است با آنچه معمولاً در زمان عادی مشاهده می‌شود متفاوت باشد. بنابراین مقتضی است که نحوه‌ی تفاوت تأثیرات استرس مالی بر فعالیت‌های اقتصادی و تورم در دوران بی‌ثباتی مالی مورد بررسی قرار گیرد. در این مقاله با توجه به بحث فوق چگونگی تأثیر وخامت شرایط مالی اقتصاد ایران و تأثیر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی در طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفته است. به همین منظور در این پژوهش قصد داریم با ساخت شاخص استرس مالی با استفاده از نماینده‌هایی از بازارهای مختلف، تأثیر سرریز نوسانات شاخص استرس مالی را بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و شاخص صنعت بررسی کنیم. به همین جهت با استفاده از مدل GARCH دو متغیره (BEKK) و همچنین با مدل VAR، تأثیر شوک‌ها و نوسانات بین آنها مورد آزمون قرار گرفت و سپس رابطه‌ی بین آنها از طریق آزمون علیت گرانجر بررسی گردید. نتایج نشان دهنده‌ی این است که بین شاخص استرس مالی با تورم، نرخ بهره و نقدینگی یک رابطه‌ی علیت برقرار است اما در بررسی رابطه علیت بین شاخص استرس مالی و شاخص صنعت نتایج آزمون علیت نشان دهنده‌ی این است که این شاخص صنعت است که در بلندمدت با تلاطم خود باعث تغییرات شاخص استرس مالی می‌شود اما شاخص استرس مالی تأثیری بر شاخص صنعت ندارد.

کلمات کلیدی

شاخص استرس مالی، سرریز نوسانات، مدل GARCH - BEKK، مدل VAR، علیت گرانجر

*این مقاله برگرفته از پایان نامه آقای روح اله رضازاده و با راهنمایی‌های جناب آقای دکتر فریدون رهنما رودپشتی نگارش گردیده است.

۱- گروه مدیریت مالی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Rohollahrezazadeh2016@gmail.co.m

۲- گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

fallahshams@gmail.com

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدیندگی و.../رضازاده و فلاح

مقدمه

تعاریف استرس مالی در متون مختلف متنوع است. بطور کلی، استرس مالی هم معنی وضعیت بی ثباتی مالی است. بی ثباتی مالی به نوبه خود دارای تفاوت کاملاً متنوع و ابعاد متفاوتی است. اگرچه اندازه گیری ثبات قیمت نسبتاً ساده است، بی ثباتی مالی مستقیماً قابل مشاهده نیست و اندازه گیری آن دشوار است. بنابراین، رویکردهای متعددی برای بررسی بی ثباتی مالی معرفی شده است. گیلکریست و زاکراجسک (۲۰۱۲) نشان دادند که دوره‌های دارای عدم قطعیت بالا با ادراک بالاتر ریسک همراه است. سطوح بالای عدم قطعیت و ادراک بالای ریسک شرایطی ایجاد می‌کند که در آن سیستم مالی آسیب دیده و کارکرد واسطه‌ای آن صدمه می‌بیند. بحران‌های مالی ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ و بحران بدهی اروپا نشان می‌دهد، استرس‌های فزاینده در بازارهای مالی از اهمیت زیادی جهت تحلیل و پیش بینی فعالیت‌های اقتصادی برخوردار هستند (روی، ۲۰۱۱، ۲۰۱۲). به طور کلی اگر چه استرس مالی مستقیماً قابل مشاهده نیست ولی احتمالاً در بسیاری از متغیرهای بازار مالی منعکس می‌شود و قادر است خود را به طرق مختلف در یک سیستم مالی نمایان کرده و اختلال را از یک بازار به دیگری بکشانند (ایلینگ و لیو، ۲۰۰۶).

با ثبات یک سیستم مالی، بازارها درست کار می‌کنند، موسسات کلیدی بدون مشکلات خاص به عملیات خود ادامه می‌دهند و قیمت‌داری‌ها از ارزش بنیادین آنها فاصله معنی دار ندارد. چنین شرایطی برای یک اقتصاد که می‌خواهد به اهداف رشد پایدار و تورم پایین برسد، حیاتی است. بنابراین سیستم بانبات، انعطاف پذیر بوده و قادر است تا نوسانات نرمال در قیمت‌داری‌ها را که ناشی از شرایط پویا عرضه و تقاضا و افزایش عدم اطمینان می‌باشد، تحمل نماید (نلسن و پرلی، ۲۰۰۵).

استرس مالی شرایطی است که منجر به ناتوانی موسسات مالی در انجام تعهداتشان و از دست دادن توانایی تخصیص منابع مالی می‌شود (کاردارلی و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین استرس مالی منجر به گسترش بی ثباتی مالی شده و با اختلال در عملکرد سیستم مالی، به رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی آسیب می‌رساند (لودوکا و پلتنن، ۲۰۱۱؛ نلسن و پرلی، ۲۰۰۵). با توجه به آن که گسترش استرس‌های مالی نوعاً از طریق افزایش عدم تعادل‌های مالی ناشی از اختلال در شرایط اقتصاد می‌باشند (بریو، ۲۰۰۴)، لذا چنانچه بیش از حد طولانی شوند، برگشت اقتصاد و بازارهای مالی را به حالت عادی، با مشکل مواجه خواهد ساخت (ایلینگ و لیو، ۲۰۰۶).

زمانی که استرس مالی پایین است، بازار مالی به صورت یکنواخت عمل می‌کند، لذا استرس مالی پایین می‌تواند به عنوان روغن کاری چرخ‌های معاملات اقتصادی، رشد اقتصادی را از طریق کار آمد

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

وجوه از پس انداز کنندگان به قرض گیرندگان تسهیل نماید. در حالی که در بازارهای با روند نزولی و شرایط مالی پراسترس، جذب و تهیه وجوه از قرض دهندگان بسیار مشکل تر شده و با توجه به افزایش بازده مورد انتظار قرض دهندگان جهت سرمایه گذاری در بنگاه‌ها، هزینه‌های بیشتری را بر شرکت‌ها تحمیل می‌کند (دوینگ و هاکیو، ۲۰۱۰). از سوی دیگر شرایط اقتصادی ضعیف موجب کاهش سود و تضعیف ترازنامه بنگاه‌ها شده و ضمن محدود کردن دسترسی بنگاه‌ها به منابع مالی خارجی، با کاهش مخارج سرمایه‌گذاری شرکت‌ها منجر به کاهش فعالیت‌های اقتصادی می‌شود. همچنین در چنین شرایطی بانک‌ها به جهت آن که انتظار دارند، بنگاه‌های بیشتری ورشکسته شوند، هزینه اعتبارات را افزایش می‌دهند که این خود می‌تواند موجب تشدید اثرات منفی استرس مالی گردد (دوینگ و هاکیو، ۲۰۱۰).

در چنین شرایطی شوک‌های متعدد در اقتصاد، موجب نوسانات بیشتر در هزینه‌های تامین مالی و سرمایه‌گذاری می‌شود. وقتی شوک‌های منفی مانند ترکیدن حساب قیمت‌داری‌ها و یا بحران ارز و مالی در اقتصاد اتفاق می‌افتد، این امکان وجود دارد که تنش‌هایی در سایر بازارها مشاهده شود. شوک‌های بزرگ‌تر، منجر به واکنش‌های بیشتری در میان متغیرهای مختلف اقتصادی خواهد شد (لودوگا و پلتنن، ۲۰۱۱). شوک‌ها با تاثیر بر رتبه اعتباری بنگاه‌ها منجر به تغییر در ارزش وثیقه آنها شده و بر میزان اعتبار داده شده به آنها و نرخ بهره مورد انتظار از بنگاه‌ها تاثیر می‌گذارد (برنانک و همکاران، ۱۹۹۹؛ کیوتاکا و مور، ۱۹۹۷؛ برنانک و گارتلر، ۱۹۹۵). همچنین شوک‌ها با تاثیر بر ترازنامه قرض‌دهندگان می‌توانند موجب حرکت رو به پایین اقتصاد شوند مثلاً با کاهش سرمایه بانک‌ها، آنها نسبت به تهیه سرمایه برای بخش حقیقی اقتصاد بی‌میل شده و حتی با اتخاذ سیاست‌های سخت‌گیرانه منجر به تشدید روند نزولی اقتصاد نیز خواهند شد (برنانک و همکاران، ۱۹۹۹؛ برنانک و گارتلر، ۱۹۹۵). این بحران‌ها نه تنها به افزایش شدید فقر منجر خواهند شد، بلکه بی‌ثباتی سیاسی را نیز به دنبال خواهد داشت (میشکین، ۲۰۰۰).

مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

استرس مالی

در یک مفهوم کلی، استرس مالی را می‌توان اختلال در عملکرد نرمال بازار مالی تعریف کرد. استرس مالی در بازارهای مختلف از قبیل سیستم بانکی، بازار ارز، بازار بدهی و بورس دیده می‌شود. استرس مالی محصول ساختارهای آسیب‌پذیر و شوک‌های وارده بر سیستم مالی می‌باشد. شکنندگی مالی توصیف‌کننده ضعف‌های موجود در شرایط یا ساختار مالی می‌باشد و شوک‌ها زمانی که شرایط مالی مناسب نیست با احتمال بیشتری به استرس مالی منجر می‌شوند. بنابراین اندازه شوک و شکنندگی مالی، سطح استرس را تعیین خواهد نمود (ایلینگ و لیو، ۲۰۰۶).

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدیندگی و.../رضازاده و فلاح

با بررسی شاخص‌های استرس مالی که چندین جریان گسترده از مطالعات در این زمینه وجود دارد که تا حدی شامل برخی از ارزیابی ریسک سیستمیک هستند. یک گروه از مقالات که با هدف اندازه‌گیری ریسک سیستمیک، شاخص‌های استرس مالی یا شاخص‌های شکنندگی را توسعه داده اند وجود دارد. بعضی از این اندازه‌گیری‌ها منطبق است که سعی می‌کنند سطح استرس مالی را در زمان واقعی بدست آورند. بعضی دیگر شاخص‌های پیش‌رو هستند که، برای مثال، احتمال وقوع هم‌زمان تعداد زیادی از واسطه‌های مالی را اندازه‌گیری می‌کنند (کامبن و استیوز، ۲۰۱۶). با بررسی تعاملات بین استرس مالی و فعالیت‌های اقتصادی در آمریکا انسجام و تفاوت فاز مربع موجک و همچنین دو روش اندازه‌گیری موجک را استفاده نموده اند. تأثیر فشار مالی بر اقتصاد واقعی به ویژه در دوره‌های بحران مالی مهم است. اثر استرس مالی بر فعالیت اقتصادی به ویژه در مقیاس زمانی بلندتر مشخص می‌شود (فرر و همکاران، ۲۰۱۸). اولین و اثرگذارترین شاخص در زمینه استرس مالی توسط ایلنگ و لیو^۱ (۲۰۰۶) با طراحی شاخصی برای نظام مالی کانادا مطرح شد که از روش اجزای اصلی برای ترکیب زیر شاخص‌ها یا متغیرها استفاده کرده‌اند. سپس شاخص استرس مالی کانزاس سیتی (KCFSI) توسط هاکیو و کیتون (۲۰۰۹) طراحی شد که شاخص جامع استرس مالی برای اقتصاد آمریکا محسوب می‌شود. متغیرهای شاخص KCFSI نیز مشابه شاخص بانک کانادا می‌باشد. اما تفاوت‌هایی نیز بین این دو شاخص وجود دارد به عنوان مثال، شاخص بانک کانادا شامل نوسان نرخ ارز (که به طور نسبی برای اقتصاد باز و به نسبت کوچک کانادا مهتر از آمریکا است) نیز می‌باشد، همچنین این شاخص شیب منحنی بازده که وضعیت سیاست پولی را بهتر از استرس مالی بیان می‌کند، می‌باشد. با این حال این شاخص شامل مقیاسی که نشان دهنده عدم اطمینان سرمایه‌گذاران به قیمت سهام بانک‌ها باشد، نمی‌باشد. سپس کاردارلی و همکاران (۲۰۱۱) شاخص FSI را به صورت ماهانه برای ۱۷ اقتصاد پیشرفته طراحی کردند و از آن برای شناسایی دوره‌های تنگنای مالی بهره جستند.

شاخص ترکیبی استرس مالی دیگری که توجه زیادی به خود جلب کرده است توسط اقتصاددانان در صندوق بین‌المللی پول (IMF) ارائه شد. بر خلاف دو شاخص بانک کانادا و KCFB، شاخص IMF از روش اجزا اصلی برای تعیین ضریب متغیرها استفاده نکرده است. در این شاخص متغیرها استاندارد شده و وزن یکسانی دریافت کرده‌اند. این شاخص متغیرهای کمتری را به نسبت دیگر شاخص‌ها در طراحی شاخص استرس در نظر گرفته است چرا هدف آن طراحی شاخصی بوده که برای ۱۷ کشور مختلف در آن زمان قابل استفاده باشد. متغیرهای شاخص IMF شبیه به شاخص بانک کانادا است با این حال این

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

شاخص در شاخص استرس بازار نرخ بهره بین بانکی را افزوده و سایر مقیاس‌های نقدینگی در اوراق بهادار دولتی را حذف کرده است. این شاخص برای مقایسه در سطح جهانی بسیار مفید است.

در این بین شاخص ترکیبی استرس سیستمی (CISS) مطرح شده توسط هالو و همکاران (۲۰۱۲) اولین شاخص استرس مالی است که با استفاده از تئوری پرتفوی پایه ای به تجمیع زیر شاخص های بازار مالی پرداخته است. این شاخص برای بررسی استرس در منطقه یورو استفاده شد و اولین بار همبستگی بین بازارها را مورد توجه قرار داد و از این رو توانایی زیادی در نشان دادن مفهوم استرس سیستمی داشته است (هوتری، ۲۰۱۵).

شاخص استرس مالی ایالت کانزاس سیتی و ایالت فدرال لوئیس که تحت عنوان KCFSI و STLFSI توسط بانک مرکزی ایالتی ارائه شدند شامل متغیرهایی است که در ساخت شاخص استرس مالی کشور کانادا و شاخص طراحی شده توسط IMF (۲۰۰۸) نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

هر دو شاخص KCFSI و STLFSI نشان می‌دهند که زمان استرس: ۱- عدم اطمینان ارزش بنیادین دارایی‌ها افزایش می‌یابد و در اغلب موارد منجر به نوسان زیاد در قیمت دارایی می‌شود و ۲- عدم اطمینان در مورد رفتار سرمایه‌گذاران افزایش می‌یابد و ۳- عدم تقارن اطلاعاتی زیاد می‌شود و ۴- رفتن به سمت کیفیت^۲ (فروش سرمایه‌گذاری‌های با ریسک بالا و خرید سرمایه‌گذاری‌های ایمن همچون اوراق خزانه یا طلا) افزایش می‌یابد و ۵- تمایل به نگهداری دارایی‌های ریسکی کاهش می‌یابد و ۶- تمایل به نگهداری دارایی‌های غیرنقد نیز کاهش می‌یابد (میتنیک و سملر^۳، ۲۰۱۴). بنابراین می‌توان به طور کلی بیان داشت که شکاف^۴، تلاطم (نوسان)، و شاخص‌های پراکندگی به عنوان متغیرهایی برای شاخص استرس مالی در نظر گرفته می‌شوند.

اثرات استرس مالی بر رفتار عوامل اقتصاد

افزایش عدم اطمینان در خصوص قیمت دارایی‌های مالی (افزایش نوسان در قیمت دارایی‌ها) فرض بر این است که بازارهای مالی با اجرای محدود قراردادهای مشخص می‌شوند. بنابراین مصرف کنندگان تحت تاثیر شوک نقدینگی با مشکلات فرض گرفتن مواجه هستند. موسسات اعتباری از کار بی نظیری برخوردار نیستند زیرا آنها با جمع آوری منابع سپرده‌گذاران و افزایش نقدینگی ارائه شده توسط بازارهای مالی می‌توانند از محدودیت وام استفاده کنند. علاوه بر مشارکت محدود در بازار یا محدودیت اجرای قراردادهای عدم اطمینان در خصوص قیمت دارایی‌های مالی به تنهایی باعث می‌شود موسسات به ورشکستگی نزدیک گردند. شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد که قیمت دارایی‌های مالی مانند

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

سهام با انباشت بیش از حد مشخص می‌شود. برای مصرف کنندگان که افزایش نوسان در قیمت داراییها مهم می‌باشد نشان می‌دهد که چگونه سپرده‌ها هزینه‌های احتمالی را نسبت به نگهداری دارایی‌ها به طور مستقیم افزایش می‌هد. رضایت بخشی برای مصرف کنندگان زمانی حاصل می‌شود که تقاضا برای سپرده‌ها بیشتر می‌شود که نهایتاً به افزایش قیمت دارایی‌ها منجر می‌گردد. (ژانگ، ۲۰۱۷). نتایج مطالعات تجربی برای کشورهای مختلف از قبیل انگلستان که به بررسی نوسانات بازار سهام، نگرش ریسک و تقاضای پول پرداخته اند متناسب می‌باشد (بیسن دیال، ۲۰۱۴).

سرایت و بحران‌ها

بحران پیشامدی است که به صورت ناگهانی و گاهی فزاینده رخ می‌دهد و به وضعیتی خطرناک و ناپایدار برای فرد، گروه یا جامعه می‌انجامد. بحران باعث به وجود آمدن شرایطی می‌شود که برای برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اساسی و فوق‌العاده است. بحران‌ها بر حسب نوع و شدت متفاوتند. بحران یک فشارزایی بزرگ و ویژه است که باعث در هم شکسته شدن انگاره‌های متعارف و واکنش‌های گسترده می‌شود و آسیب‌ها، تهدیدها، خطرها و نیازهای تازه‌ای به وجود می‌آورد.

عبارت بحران مالی به طیف گسترده‌ای از وضعیت‌هایی اطلاق می‌شود که بعضی از منابع مالی قسمت بزرگی از ارزش اسمی خود را از دست می‌دهند. در سده نوزدهم و اوایل سده بیستم، بسیاری از بحران‌های مالی مربوط به بحران‌های بانکداری می‌شدند و بسیاری از بحران‌های اقتصادی با این بحران‌ها همزمان بودند. دیگر وضعیت‌هایی که بحران مالی نامیده می‌شوند، شامل سقوط بازار سهام، ترکیدن حباب‌های اقتصادی و بحران واحد پولی هستند.

نظریه‌های مرتبط با بحران، اشاره به انتشار بین‌المللی شوک‌ها دارند، با در نظر گرفتن این که فرایندهای انتقال بعد از وقوع شوک‌ها تغییر می‌کنند. به عبارت دیگر، این نظریه‌ها اشاره به مواردی دارند که در آن‌ها انتقال به وسیله‌ی مبانی اقتصادی و مالی یا پیوندهای حقیقی میان بازارها قابل توجیه نیستند. در این دورنما، تنها به خاطر انتظارات کام‌بخش^۵ سرمایه‌گذاران، حتی کشورهایی با زیر ساخت‌های سالم یا با حداقل مشکلات ساختاری هم می‌توانند تاثیر بپذیرند. این دیدگاه سه تفسیر اصلی را مشخص می‌کند: رفتار گله‌ای^۶، تعادل‌های چند گانه^۷ و شوک‌های نقدینگی درونزا^۸.

کالوو^۹ (۱۹۹۶) مدلی را ارائه می‌کند که در آن سرمایه‌گذاران بین‌المللی به علت نبود جستجوی اطلاعات دقیق^{۱۰}، مشروط به رفتار گله‌ای هستند. با فرض این که بازبینی دقیق و ارزیابی اساسی هر بازار هزینه بر می‌باشد، گریختن همزمان از گروهی از بازارها، زمانی که مشکلاتی در یکی از آنها پدیدار می‌شود، بهینه است.

تعادل های چندگانه هنگامی اتفاق می افتند که یک بحران در یک کشور به عنوان یک لکه ی خورشیدی^{۱۱} برای سایر کشورها به کار برده می شود. این پدیده توسط ماسون (۲۰۰۰) فرموله شده است. محرک های کوچکی در یک کشور می تواند به عنوان یک عامل تسریع کننده^{۱۲} عمل کند که هماهنگی انتظارات سرمایه گذاران را برای ایجاد تعادل بد در سایر کشورها فراهم می کند. انتقال از تعادل خوب به بد، تنها توسط یک تغییر در باورهای سرمایه گذاران و بدون هیچ تغییری در متغیرهای اساسی هدایت می شود.

سرایت بازده و تلاطم و رویکردهای مواجهه با آن

مطالعات صورت گرفته حاکی از آن است که اطلاعات مربوط به متغیرهای مالی، در طول زمان، در بازار دارایی ها به یکدیگر سرایت^{۱۳} می کنند. این موضوع با گسترش سیستم های ارتباطی و وابستگی بیش از پیش بازارهای مالی به یکدیگر اهمیت بیشتری یافته است. مکانیزم های سرایت بین بازده ها و تلاطم دارایی های مختلف، به دلایل متعدد مهم می باشد. نخست، مکانیزم های سرایت، اطلاعاتی در خصوص کرائی بازار به ما می دهد. سرایت بین بازده دارایی ها نشان دهنده وجود یک استراتژی معاملاتی سودآور است و چنانچه سود این استراتژی معاملاتی از هزینه های عملیاتی آن بالاتر باشد، به صورت بالقوه، شواهدی از عدم کرائی بازار ارائه می دهد. دوم، مکانیزم های سرایت در مدیریت سبد دارایی مهم است، زیرا داشتن اطلاعات از تاثیر سرایت بازده ها در انتخاب سبد سهام و کاهش ریسک آن بسیار مفید است. سوم، اطلاعات در خصوص سرایت تلاطم دارایی ها، در پیش بینی تلاطم قابل استفاده است، لذا، سرایت تلاطم دارایی ها، در موضوعاتی از قبیل قیمت گذاری اختیار معاملات، بهینه سازی سبد سهام، ارزش در معرض ریسک، و مدیریت ریسک کاربرد دارد. در ادامه تئوری های اقتصادی که به توجیه اقتصادی سرایت تلاطم می پردازند، بیان شده است.

سرایت تلاطم شاخص های مالی

سری های زمانی مالی و تلاطم بازده در بازارهای مالی دارای ویژگی های برجسته ای هستند. مثلاً توزیع بازده در آنها دارای دمب پهن^{۱۴}، تلاطم خوشه ای، غیرممتقارن، بازگشت به میانگین^{۱۵} و حرکت توام تلاطم بین دارایی ها و بازارهای مالی هستند. با توجه به این که تلاطم سری های زمانی ساختار پیچیده ای دارد، تخمین زن های مختلف بر اساس میزان تلاطم کنونی، ساختار تلاطم (پایداری، بازگشت به میانگین و غیره) و افق زمانی پیش بینی متفاوت است (گرنجر، پون، ۲۰۰۳).

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدیندگی و.../رضازاده و فلاح

شوکه‌ها ممکن است اثر نامتقارن روی تلاطم داشته باشند. معمولاً در مدل‌های تلاطم شرطی فرض بر این است که دارائی‌ها از شوک‌های مثبت و منفی تاثیر یکسانی می‌پذیرند. در حالی که در خصوص بازده سهام، تاثیر شوک‌های منفی و مثبت بر تلاطم ممکن است متفاوت باشد. معمولاً دیده شده است که شوک‌های منفی قیمت در مقایسه با شوک‌های مشابه ولی مثبت، تاثیر بیشتری بر تلاطم دارند (انگل، پاتون، ۲۰۰۱).

همچنین، تلاطم می‌تواند تحت تاثیر متغیرهای برون‌زا نیز قرار بگیرد. بیشتر مدل‌های تلاطم، فرض می‌کنند که تلاطم فقط به اطلاعات نهفته در مقادیر قبلی سری زمانی بازده خود بستگی دارد. این در حالی است که متغیرهای دیگری نیز ممکن است اطلاعاتی برای تلاطم یک بازده دارا باشند. تحقیقات مختلفی برای یافتن عوامل دیگری که می‌توانند بر تلاطم موثر باشد انجام شده است. این عوامل می‌توانند خبرهای بنگاه^{۱۶}، اخبار اقتصاد کلان، و یا تاثیرات تقویمی^{۱۷} را شامل شوند (انگل، پاتون، ۲۰۰۱).

در صورتی که پیشینه تحقیقات در خصوص ریسک سیستمی و استرس مالی و نیز سیستم هشدار سریع را به تحقیقات داخلی و خارجی تقسیم نماییم، می‌توان گفت که در کشور تا کنون به بحث استرس نظام مالی و ارائه سیستم هشدار سریع پرداخته نشده است و صرفاً تحقیقاتی در سطح شرکتی صورت گرفته است در سال‌های اخیر به علت افزایش بحران‌های مالی در کشورهای مختلف دنیا، بررسی عوامل به وجود آورنده استرس مالی و پیامدهای آن مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. در این راستا عده‌ای تعریف‌های متفاوتی از استرس و بحران مالی و ارتباط این پدیده‌ها ارائه نموده‌اند که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهد شد.

رنجبر، فلاح شمس، رضازاده (۱۳۹۷) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی اثر نا اطمینانی نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام و میزان سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران (با استفاده از مدل‌های GARCH و VAR)" به مطالعه حجم معاملات، نوسانات و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران و روابط آنها با استفاده از تجزیه و تحلیل رگرسیون چند متغیره مدل و مدل‌های اتورگسیو بر روی داده‌های مربوط به سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۷۰ پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که نوسانات نرخ سود بانکی، ثبات قوانین، نوسانات بازدهی، حجم معاملات بورس، نرخ تورم، نرخ ارز رسمی و بازار آزاد و سرمایه‌گذاری در کل اقتصاد، بیشترین تاثیر را در جذب سرمایه‌گذاری بخش مالی اقتصاد داشته است. رهنمای رودپشتی و اله یاری (۱۳۹۴)، در تحقیقی با عنوان "کاربرد آزمون استرس در فرآیند اوراق بهادارسازی" به این نتیجه رسیدند که مهمترین تاثیر وقایع استرس‌زا این است که همبستگی‌هایی که در شرایط عادی وجود داشتند، تغییر می‌کنند و مدیران ریسک با همبستگی‌های جدیدی مواجه می‌شوند که منجر به

تمرکز غیرمنتظره ریسک می‌گردد. همچنین بانکها نیز پرتفوی خود را از طریق اعطای وام به صنایع و به ارزهای مختلف وغیره، متنوع می‌سازند. با این حال در زمان وقوع استرس، تمام این صنایع به احتمال زیاد بدهی خود را نکول می‌نمایند و به تبع متنوع سازی را بی اثر می‌سازند. آپوستولاکیس و پاپادولوپوس (۲۰۱۸) به بررسی رابطه بین ثبات مالی، ثبات پولی و رشد با استفاده از روش PVAR^{۱۸} پرداختند که نتایج نشان می‌دهد شوک مثبت به استرس مالی منجر به تاثیر منفی بر تمام متغیرهای اقتصاد کلان می‌شود؛ اولاً، تاثیر منفی بر رشد و تاثیر منفی بر تورم دارد. استونا و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی تفاوت‌های پویایی اقتصاد کلان در سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ در هنگام عدم ثبات در بازار مالی برزیل پرداختند. در این راستا شاخص استرس مالی در برزیل را به عنوان یک پیش بینی برای استرس مالی معرفی کرده و تعامل آن با فعالیت واقعی، تورم و سیاست‌های پولی با استفاده از مدل VAR سوئیچ مارکوف را بررسی نمودند. ما می‌توانیم واکنش‌های متمایز اقتصادی را در طول دوره‌های استرس زا بررسی کنیم. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد که سیاست‌های مناسب برای برخی از کشورها در زمان‌های معمول، مانند یک سیاست پولی انبساطی، می‌تواند سناریو را در شرایط نامطلوب بدتر کند، که نشان می‌دهد که یک دولت ممکن است بحران مالی را عمیق‌تر کند اگر سیاست گذاران سیاستی را که در طول یک رژیم است از لحاظ اقتصادی و رفتاری متفاوت از حالت های تنشی باشد. گالواو و آویانگ (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان رژیم های استرس مالی و اقتصاد کلان عنوان کردند که برخی از رویدادهای استرس مالی منجر به رکود در اقتصاد کلان می‌گردد. رژیم های استرس مالی با استفاده از یک مدل که به صراحت تاثیر متغیرهای مالی به نتایج اقتصاد کلان را تشخیص دهد. به منظور ایجاد ریسک پذیری در ریسک های تنش مالی که از طریق طراحی تنها متغیرهای مالی است که تغییرات اقتصادی را بین متغیرهای مالی و متغیرهای اقتصادی مانند تولید صنعتی و تورم می‌توان بررسی نمود. جانگ کو (۲۰۱۶) یک مجموعه قوی از شاخص‌های استرس مالی و ثبات مالی برای تایوان معرفی کردند. نتایج تجربی ثابت می‌کند که "روش مارکوف سوئیچینگ رژیم دو جانبه با شاخص تورم مالی در تایوان و شاخص استرس مالی مبتنی بر بازار، مطمئناً می‌تواند نقطه عطفی برای بحران های مالی مهم را تعیین کند و با موفقیت بحران مالی آسیا، حباب قیمت، تنش های سیاسی_اقتصادی متقابل، بحران مالی جهانی، بحران بدهی اروپا و غیره، به ویژه برای رفع بحران مالی ناشی از تنش‌های سیاسی و اقتصادی در سال ۲۰۰۴، که به طور کامل ویژگی مشخصی از حساسیت سیاسی در سیستم مالی تایوان را نمود دارد. پاپوتسونه (۲۰۱۶) رابطه بین متغیرهای شاخص استرس مالی و سیاست پولی در آفریقای جنوبی را با تأکید بر اینکه این متغیرها با چه میزان بر اعتبار نرخ بهره پولی موثر هستند، تحلیل می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که مجموعه ای از

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

متغیرهای شاخص استرس مالی که شامل گسترش اوراق قرضه، گسترش اوراق بهادار نامحدود، گسترش اوراق بهادار شرکت، بازده بازار سهام، بازاریابی بخش مالی، رشد اعتبار و بازده بازار ملک است، به شدت با جنبش در نرخ بهره و سیاست پولی در اکثر مدل های رگرسیون تخمین زده شده است. همچنین مجموعه ای از متغیرهای شاخص استرس مالی که شامل بازده بازار کالا، بازده بازار نفت، بتا بخش مالی و بخش بنیادی بانکی هستند، به طور ضمنی با حرکت نرخ بهره سیاست پولی همراه است. ون روی (۲۰۱۳) در بحران مالی و بدهی اروپا نشان داده اند که استرس مالی ممکن است یک ریسک مهم برای فعالیت اقتصادی باشد. تأثیر استرس مالی بر فعالیت اقتصادی مشهود بوده و نرخ رشد ۱۲ ماهه تولید صنعتی، نرخ تورم و نرخ بهره کوتاه مدت را تخمین زده است. مزیت مدل TVAR این است که امکان بررسی اثرات غیرخطی را فراهم می‌آورد. به طور خاص، رفتار نامتقارن متغیرهای خاص در پاسخ به شوک‌ها و یک چارچوب تعادل چندگانه می‌تواند با استفاده از چارچوب مدل مورد استفاده قرار گیرد. بوریو و لاو^{۱۹} (۲۰۰۴) استدلال می‌کنند که حتی در شرایط پایین بودن نرخ تورم و رشد و با در نظر گرفتن اینکه ترکیبی از شوک عرضه و افزایش بهای دارایی‌ها به همراه ارزیابی‌های بسیار خوش‌بینانه از ریسک وجود دارد، امکان وقوع بی‌ثباتی مالی نیز وجود دارد. بالاکریشان و همکاران^{۲۰} (۲۰۰۹) بر تأثیر بازار اوراق بهادار بر دوره‌های استرس مالی به جای بانکداری، ارز و بحران‌های مربوط به بدهی تأکید می‌کنند. فر و همکاران (۲۰۱۸)، با بررسی بر روی تعاملات بین استرس مالی و فعالیت‌های اقتصادی در آمریکا به این نتیجه رسیدند که انسجام و تفاوت فاز مربع موجک و همچنین روشهای اندازه‌گیری موجک مورد استفاده قرار گرفته شده است. تأثیر فشار مالی بر اقتصاد واقعی به ویژه در دوره‌های بحران مالی مهم است. اثر استرس مالی بر فعالیت اقتصادی به ویژه در مقیاس زمانی بلندتر مشخص می‌شود. داپری و همکاران (۲۰۱۷)، با بررسی استرس در نظام مالی کشورهای اروپایی به این نتیجه رسیدند که استرس مالی که توسط سطوح شاخص استرس مالی در آن کشور ثبت شده است به عنوان یک بحران مالی متناوب در سراسر طیف وسیعی از دارایی‌ها تعریف شده است که اولاً منعکس کننده عدم اطمینان در قیمت داراییهای بازار و ثانیاً اصلاحات شدید قیمت بازار و مشترک بودن از لحاظ درجه بندی دارایی‌ها می‌باشد. اوچنیدیس و تساج کانوس (۲۰۱۷)، با بررسی تأثیرات نامتقارن انتقال فشار مالی آمریکا در سطح بین‌المللی، آستانه تحمل- رویکرد VAR شوک‌های مضر مالی در آمریکا به وخامت شرایط مالی و اقتصادی هم در سطح داخلی و هم در منطقه یورو منجر می‌شود. به علاوه در زمان بحران، مکانیسم تسهیلگر مالی انتقال شوک‌های استرس مالی به منطقه یورو را با کاهش فعالیت اقتصادی تشدید می‌کند. همچنین شوک‌های کوچک استرس مالی در عوض شوک‌های بزرگ اتفاقی قادر هستند نوسانات بسیار

بزرگی در نرخ تورم ایجاد کنند. سرانجام تأثیر شوک‌های زیان آور بر شرایط مالی در مقایسه با تأثیرات مثبتی که توسط شوک‌های مفید در شرایط مالی ایجاد خواهد شد، عواقب منفی بیشتری خواهد داشت. سوپک و همکاران (۲۰۱۵)، با بررسی استرس مالی و فعالیت های اقتصادی در برخی از اقتصادهای نوظهور در آسیا به این نتیجه رسیدند که از یک مدل عامل پویا برای ایجاد یک شاخص استرس مالی برای اندونزی، کره جنوبی، مالزی، فیلیپین و تایلند استفاده کرده و رابطه بین استرس مالی و فعالیت اقتصادی را مورد بررسی قرار داده اند. شاخص استرس مالی شامل خطرناک بودن در بخش بانکی، ریسک امنیت بازار، ریسک ارز، بدهی خارجی و ریسک حاکمیت است. نتایج نشان می‌دهد که شاخص استرس مالی، فعالیت های اقتصادی بسیار مهم است. یک مدل دو بعدی VAR از استرس مالی و تولید صنعتی نشان می‌دهد که تنش مالی باعث کاهش چشمگیر اقتصادی می‌شود.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر که با هدف ارائه یک الگوی پویای اثر استرس مالی به بخش واقعی اقتصاد انجام می‌شود، از بعد توجه به زمان گذشته نگر، از حیث هدف کاربردی، از نظر توجه به نتایج، نتیجه گرا و با توجه به نوع پس رویدادی می‌باشد. همچنین این پژوهش از نظر جمع آوری داده‌ها، توصیفی و در میان انواع روشهای تحقیق توصیفی، از نوع همبستگی می‌باشد و از نظر اجراء، پیمایشی-اکتشافی است. در این رساله مدل‌های GARCH و VAR به عنوان ابزاری برای مدل سازی ساختار وابستگی شاخص های فرعی و محاسبه شاخص استرس مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

داده‌های پژوهش حاضر به صورت ماهانه طی سال های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفته است.

مدل پژوهش و متغیر های آن

ساخت شاخص استرس مالی

متغیرهای منتخب بازارهای مختلف به زیرشاخص (بازار سهام، بازار پول، بانک، اوراق قرضه و صندوق‌های سرمایه‌گذاری) دسته بندی می‌شوند. هر کدام از این زیر شاخص‌ها به صورت میانگین حسابی به دست می‌آیند. مرحله نهایی ساخت شاخص بر اساس رویکرد مبتنی بر پرتفوی است. به منظور جمع زیر شاخص های پنج گانه نظام مالی ایران جهت ارائه شاخص استرس مالی (FSI)، متدولوژی هالو و همکاران (۲۰۱۲) و ایچینی و نوبینی (۲۰۱۶) با ترکیب مدل‌های GARCH انجام می‌پذیرد. طبق نظریه پرتفوی، ریسک کلی پرتفوی زیرشاخص‌های استرس مالی، نه تنها بستگی به نوسان این زیر شاخص‌ها

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

بلکه به وابستگی (وابستگی متقابل) این زیر شاخص‌ها نیز دارد. بنابراین شاخص استرس پیشنهاد شده برای نظام مالی ایران در این رساله، وزن نسبتاً بیشتری بر وضعیت‌هایی که در آنها استرس در چند جزء بازار در یک زمان بیشتر می‌شود، قائل است.

شاخص FSI در این روش به صورت زیر ساخته می‌شود:

$$FSI = (w \circ s_t) \times C_t \times (w \circ s_t)',$$

که در آن w بردار وزن زیر شاخص‌ها، s بردار زیر شاخص‌ها و $(w \circ s_t)$ ضرب درایه‌ای وزن زیر شاخص‌ها و بردار زیر شاخص‌ها در زمان t می‌باشد. $(w \circ s_t)'$ نیز معکوس این ماتریس است. C_t ماتریس ضریب همبستگی متقابل متغیر در زمان بین زیر شاخص i و j است.

$$C_t = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{12,t} & \rho_{13,t} & \rho_{14,t} & \rho_{15,t} \\ \rho_{21,t} & 1 & \rho_{23,t} & \rho_{24,t} & \rho_{25,t} \\ \rho_{31,t} & \rho_{32,t} & 1 & \rho_{34,t} & \rho_{35,t} \\ \rho_{41,t} & \rho_{42,t} & \rho_{43,t} & 1 & \rho_{45,t} \\ \rho_{51,t} & \rho_{52,t} & \rho_{53,t} & \rho_{54,t} & 1 \end{pmatrix}$$

متغیرهایی که در ساخت شاخص استرس مالی دخیل هستند:

(۱) بازار سهام:

✓ تلاطم شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران به صورت ماهانه با استفاده از GARCH(p,q)

نوسان قیمت سهام (MTSEI)

این متغیر نوسان کلی شاخص قیمت سهام را در بازار سهام ایران ارائه می‌نماید. در تحقیقات صورت گرفته در بازارهای مالی جهانی از شاخص نوسان ضمنی قیمت سهام استفاده شده است که نوسان مورد انتظار قیمت سهام را بر اساس قیمت بازاری اختیارات اندازه گیری می‌نماید. از آنجا که مقیاس نوسان ضمنی در ایران در حال حاضر محاسبه نمی‌شود، در این پژوهش نوسان شناسایی شده استفاده می‌شود. این شاخص عدم اطمینان در خصوص ارزش بنیادین دارایی‌ها را به عنوان عدم اطمینان در رفتار سرمایه گذاران مالی در نظر می‌گیرد و محاسبه می‌نماید.

(۲) بازار پول:

✓ شکاف نرخ بین بانکی و نرخ تسهیلات

شکاف نرخ بهره بین بانکی و نرخ بهره سپرده‌ها (DIID_r)

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

با استفاده از تفاضل نرخ بهره بانکی و نرخ سود معاملات می‌توانیم شکاف نرخ بهره بین بانکی و نرخ بهره سپرده‌ها را محاسبه کنیم. از میانگین موزون نرخ سود معاملات برای نرخ بهره بین بانکی استفاده کردیم.

۳) بازار نرخ ارز

✓ تلاطم ماهانه نرخ دلار آمریکا (US\$) با استفاده از GARCH(p,q)

نوسان نرخ ارز (US\$)

به دلیل وابستگی زیاد اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی و واردات، نوسان نرخ ارز در ایران یکی از شاخص‌های بسیار مهم در سنجش استرس بازارهای مالی است.

۴) صنعت بانکداری

✓ بتای صنعت بانکداری

بتای بانکی (β)

که در آن mt و rt بازده‌های ماه به ماه بانکداری و بازار می‌باشند. بازده ماهانه به صورت لگاریتم تفاوت بین شاخص کنونی و شاخص در گذشته محاسبه شده است و همچنین شاخص روزانه به ماهانه تبدیل گردیده است.

متغیرهای مستقل پژوهش حاضر به شرح زیر است:

تورم بانک مرکزی

در این پژوهش تورم را با استفاده از داده‌های موجود در سایت آماری بانک مرکزی به دست آورده ایم. اما در حالت کلی یکی از راه‌های ساده محاسبه تورم به صورت زیر می‌باشد.

$$\frac{B - A}{A} \times 100$$

که در این فرمول A نشان دهنده قیمت ابتدای دوره، B نشان دهنده قیمت انتهای دوره می‌باشد. استفاده از این فرمول دوره زمانی خاصی نداشته و برای هر دوره‌ی زمانی (هفتگی، ماهیانه و یا سالیانه) کاربرد دارد.

نقدینگی (M2)

در این پژوهش نقدینگی را با استفاده از داده‌های موجود در سایت آماری بانک مرکزی به دست آورده‌ایم. اما در حالت کلی می‌توان نقدینگی را به شکل زیر به دست آورد.

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

در یک تعریف رایج، حجم پول (M1) برابر است با مجموع اسکناس و مسکوکات در دست مردم (CU) و سپرده‌های دیداری (DD).

$$M1 = CU + DD$$

حجم نقدینگی:

تعریف دیگری که برای پول ذکر می‌شود، تعریف گسترده پول یا حجم نقدینگی است. نقدینگی (M2) برابر است با مجموع حجم پول (M1) و شبه پول (T).

$$M2 = M1 + T$$

نرخ بهره (INTR)

بهره عبارت است از هزینه‌ای که بابت جبران یا جلوگیری از کاهش ارزش پول پرداختی در امروز و دریافتی در آینده (به دلیل نرخ تورم) به وام دهنده پرداخت می‌شود یا هزینه‌ای که بابت استفاده از پول طی مدتی مشخص که معمولاً یک سال است پرداخت می‌شود. در شرایط متعارف بازار، به منظور جبران فرصت‌های سرمایه‌گذاری بهتر آن است که وام دهنده مبلغی به عنوان حداقل سود مورد انتظار وام‌دهنده به نرخ تورم اضافه کرده آن را پرداخت کند. اما فیش نرخ بهره را اینطور تعریف می‌کند: نرخ بهره عبارتست از: پاداش پرداختی بر روی پول، برحسب پول در تاریخ معین که معمولاً یکسال بعد از تاریخ معین است. نرخ بهره در واقع هزینه ایست که باید برای دریافت اعتبار بپردازید.

شاخص صنعت (MINDI)

شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در صنایع مختلفی طبقه‌بندی شده‌اند. این طبقه‌بندی بر اساس روش ISIC انجام می‌شود و در حال حاضر ۳۵ صنعت مختلف در بورس تهران تعریف شده است. بورس تهران اقدام به محاسبه شاخص قیمت برای هر صنعت می‌کند که همگی با فرمولی مشابه شاخص کل قیمت محاسبه می‌شوند. در یک تفکیک کلی تر هم، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران به دو گروه صنعت و مالی تقسیم شده‌اند که گروه مالی در برگیرنده شرکت‌های صنعت واسطه‌گری‌های مالی و گروه صنعت شامل کلیه شرکت‌های بورس به جز واسطه‌گری‌های مالی است. بورس تهران به محاسبه شاخص قیمت برای این دو گروه کلی نیز می‌پردازد که با نام شاخص مالی و شاخص صنعت محاسبه و منتشر می‌شوند و هر دو در طراحی، محاسبه و تعدیل از معیارهای شاخص کل قیمت پیروی می‌کنند.

GARCH چند متغیره

امروزه، باتوجه به گسترش سیستم‌های اطلاعاتی و افزایش روزافزون ارتباط بازارهای مالی با یکدیگر، ثابت شده که تلاطم قیمت دارایی‌ها به یکدیگر و به سایر بازارهای مالی منتقل می‌شود. این مطلب باعث ایجاد وابستگی دارایی‌ها و بازارهای مالی مختلف به یکدیگر شده است. این موضوع پیش‌بینی در بازارهای مالی را پیچیده‌تر نموده است. برای بررسی انتقال تکانه‌ها و سر ریز نوسانات و شوک‌ها میان بازارهای مختلف باید از مدل نا همسانی واریانس شرطی تعمیم یافته ی چند متغیره M-GARCH استفاده نمود (شهرازی ۱۳۹۳). لذا، بطور کلی در سالهای اخیر مدل‌های M-GARCH به منظور مدل‌سازی دینامیک بازده‌ها توسعه بسیاری پیدا کرده‌اند. استفاده از مدل‌های سری زمانی چندمتغیره دو حسن مهم دارد. اول اینکه در شناسایی ارتباط بین سری‌ها بسیار موثر است و دوم اینکه دقت پیش‌بینی را افزایش خواهد داد. برای برآورد سرایت تلاطم بین دو یا چند سری زمانی برآوردن از طریق مدل‌های چندمتغیره GARCH باید واریانس‌ها و کوواریانس‌های سری‌ها به طور همزمان برآورد شوند.

مدل GARCH دو متغیره استفاده شده در این پژوهش BEKK^{۲۱} می‌اشد. این مدل ۱۹۹۱ توسط بابا، انگل، کرونر و کرافت، به عنوان روشی دیگر از مدل‌های گارچ چند متغیری با نام BEKK قطری معرفی شد. این مدل در ادامه ی الگوی M-GARCH ارائه شده است. ویژگی مهم این روش عمومی بودن آن می‌باشد. از دیگر مشخصه های این روش این است که واریانس کوواریانس شرطی این سری زمانی بر روی یکدیگر تأثیر گذاشته و از طرفی در این روش نسبت به سایر روش‌ها، پارامترهای کمتری تخمین زده می‌شود (کشاورزبان، ۱۳۸۹). این روش به ما اجازه می‌دهد که اثر شوک‌ها و نوسانات یک سری را بر روی نوسانات سری دیگر بررسی کنیم. این اثر می‌تواند متقارن و یا غیر متقارن باشد. تصریح BEKK به صورت زیر است:

$$H_{t-1} = \hat{C}C + \hat{B}H_tB + \hat{A}\varepsilon_t\varepsilon_tA$$

برای مورد دو متغیری ما، C ماتریس مثلثی ۲×۲ با سه پارامتر و B، ماتریس مربع ۲×۲ پارامتر است که سطوح موجود واریانس‌های شرطی را به واریانس‌های شرطی قبلی مرتبط می‌کند. A، ماتریس ۲×۲ پارامتر است که می‌سنجد چگونه واریانس‌های شرطی به خطاهای مربع قبلی مربوط و همبسته می‌شوند. برای مورد ۲ متغیری ما تعداد کلی پارامترهای برآورد شده ۱۳ می‌باشد. توسعه واریانس شرطی برای هر معادله در مدل GARCH دو متغیری (1,1) به شکل زیر می‌باشد:

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدیندگی و.../رضازاده و فلاح

$$h_{11,t+1} = C_{11}^2 + b_{11}^2 h_{11t} + 2h_{11}b_{21}h_{12,t} + b_{21}^2 h_{22,t} + a_{11}^2 \varepsilon_{1,t}^2 + 2a_{11}a_{21}\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{2,t} + a_{2,1}^2 \varepsilon_{2,t}^2$$

$$h_{22,t+1} = c_{12}^2 + c_{22}^2 + b_{12}^2 h_{11t} + 2b_{12}b_{22}h_{12,t} + b_{22}^2 h_{22,t} + a_{12}^2 \varepsilon_{1,t}^2 + 2a_{12}a_{22}\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{2,t} + a_{22}^2 \varepsilon_{2,t}^2$$

این معادلات نشان می‌دهند که چگونه شوک‌ها و تلاطم در دو سری در طی زمان منتقل می‌شوند. ما از برآورد شبه ماکسیمم با خطاهای استاندارد گسترده که با روش ارائه شده توسط بولرسلو و وودرینگ^{۲۲} (۱۹۹۲) محاسبه می‌شوند، استفاده می‌کنیم.

با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی می‌توان پارامترهای مدل ناهمسانی واریانس شرطی تعمیم یافته‌ی چند متغیره را برآورد نمود. لگاریتم تابع درست‌نمایی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$L(\theta) = T \log 2\pi - 0.5 \sum_{t=1}^T \log |H_t(\theta)| - 0.5 \sum_{t=1}^T \varepsilon_t(\hat{\theta}) \log H_t^{-1} \varepsilon_t(\theta)$$

به صورتی که T تعداد مشاهدات و θ بردار پارامترهایی است که باید برآورد شوند. جهت برآورد پارامترها به روش حداکثر درست‌نمایی از الگوریتمی که توسط برنت و همکاران^{۲۳} (۱۹۷۴) مطرح شد استفاده می‌شود.

معادلات زیر به ترتیب بیانگر معادلات میانگین و واریانس شرطی الگوی M-GARCH(p,q) می‌باشد:

$$Y_t = \mu_t + \sigma_t Z_t \quad Z_t \sim NID(0,1)$$

$$\mu_t = a + \sum_{i=1}^k b_i X_{i,t}$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_p \sigma_{t-p}^2 \quad \varepsilon_t \sim NID(0, H)$$

$$= \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2$$

آزمون علیت گرنجر

علیت یکی از مسائل اساسی در بررسی رابطه بین متغیرهای اقتصادی است. تعیین جهت علیت برای متغیرهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که مبانی نظری صریحی در مورد آنها وجود ندارد. یکی از مثال‌های معروف در اقتصاد که مورد مجادله می‌باشد، مربوط به رابطه‌ی بین رشد تولید ناخالص ملی (Y) و رشد پول (X) است. سوال این است که آیا رشد پول موجب رشد تولید ناخالص ملی می‌شود یا اینکه ابتدا تولید ناخالص ملی افزایش می‌یابد و سپس موجب افزایش نیاز به پول می‌گردد و به دنبال آن بانک مرکزی حجم پول را افزایش می‌دهد؟ این مثال واضحی برای این مفهوم است.

روش مرسوم برای بررسی علیت، معروف به آزمون علیت گرنجر است که در این روش معادلات زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند (سوری، ۱۳۹۴):

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^n b_j Y_{t-j} + u_t$$

$$X_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^n b_j Y_{t-j} + v_t$$

بر اساس معادلات فوق می‌توان بدین صورت بحث نمود که:

(الف) اگر $\sum \alpha_i \neq 0$ و $\sum b_j = 0$ بوده و از نظر آماری معنی دار باشند، آنگاه علیت یک طرفه است که طبق آن، X علت Y است.

(ب) اگر $\sum \alpha_i = 0$ و $\sum b_j \neq 0$ باشد، آنگاه علیت یک طرفه است که طبق آن، Y علت X است.

(ج) اگر $\sum \alpha_i \neq 0$ و $\sum b_j \neq 0$ باشد، آنگاه علیت دو طرفه است.

(د) اگر $\sum \alpha_i = 0$ و $\sum b_j = 0$ باشد، آنگاه این دو متغیر مستقل اند و رابطه‌ای با هم ندارند (سوری، ۱۳۹۴).

مدل اتورگرسیو برداری VAR

مدل اتورگرسیو برداری یک مدل آماری است که وابستگی خطی میان چند سری زمانی را بیان می‌کند. مدل اتورگرسیو برداری تعمیم مدل اتورگرسیو برای مدلسازی وابستگی میان بیش از یک سری زمانی است. در مدل اتورگرسیو برداری، آینده‌ی یک سری زمانی با استفاده از گذشته‌ی خود و دیگر سری‌ها در چندین تاخیر زمانی تخمین زده می‌شود.

VAR به این صورت تعریف می‌شود (سوری، ۱۳۹۴):

$$Y_t = C + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Y_t یک بردار ستونی از مشاهدات در زمان t نسبت به تمامی متغیرهای الگو است. C عرض از مبدأ و ε_t بردار ستونی از مقادیر اخلاص تصادفی می‌باشد که ممکن است به طور همزمان با یکدیگر همبسته باشند. A_i نیز ماتریس پارامترها بوده و غیر صفر است. در عمل عبارات متغیرهای مجازی فصلی و روندهای زمانی جبری را می‌توان به الگوی عمومی VAR اضافه نمود.

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

فرضیه‌های پژوهش

فرضیه‌های پژوهش حاضر به شرح زیر می باشد:

- ۱- نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم تاثیر دارد.
- ۲- نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ بهره تاثیر دارد.
- ۳- نوسانات شاخص استرس مالی بر نقدینگی تاثیر دارد.
- ۴- نوسانات شاخص استرس مالی بر شاخص صنعت تاثیر دارد.

یافته های پژوهش

آمار توصیفی

آماره های توصیفی مربوط به متغیرهایی که در این پژوهش استفاده می شود به صورت خلاصه در جدول (۱) نشان داده می شود. در این جدول مقادیر میانگین، میانه، حداکثر، حداقل، انحراف معیار داده‌ها، کشیدگی، چولگی و آماره و احتمال جارک -برای به ترتیب نشان داده شده‌اند.

جدول ۱: آمار توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش

شاخص صنعت	نقدینگی	نرخ بهره	تورم	شاخص استرس مالی	
55912.1	8412845.	0.015138	19.50972	0.085015	میانگین
61167.55	7855715.	0.015000	15.6	0.085624	میانه
87307.55	15299800	0.018330	40.40000	0.156455	حداکثر
19365.80	3587966.	0.012500	8.6	0.016565	حداقل
17143.10	3484490.	0.002241	10.23181	0.035946	انحراف معیار
-0.69	0.349368	0.135276	0.711193	0.050249	چولگی
2.791680	1.886358	1.574048	2.199069	2.115925	کشیدگی
5.894219	5.185290	6.319615	7.994013	2.375066	جارکو برا
0.052491	0.074822	0.42434	0.018371	0.304973	احتمال جارکو برا

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

با توجه به مشاهدات جدول (۱) انحراف معیار مشخص شده برای متغیرها حاکی از این است که انحراف معیار مشخص شده برای متغیرها حاکی از این است که در این بازارها نوسانات زیاد بوده است.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

به دلیل اینکه میزان چولگی از ۵ درصد بیشتر است، بنابراین متغیرهای ما دارای توزیع‌های دم پهن هستند و کشیدگی آنها نیز از حد نرمال کوتاه تر است. آماره‌های آزمون جارکو- برا نرمال بودن متغیرهای تحقیق را در سطح ۵ درصد رد می‌نماید. از آنجا که میزان p -value از ۰/۰۵ کمتر می‌باشد، بنابراین فرضیه H_0 تایید می‌گردد.

آزمون ریشه واحد دیکی فولر

در پژوهش حاضر آزمون دیکی فولر تعمیم یافته به دو صورت عرض از مبدأ با روند و عرض از مبدأ بدون روند بررسی شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر

عرض از مبدأ با روند				عرض از مبدأ بدون روند				وضعیت	متغیرها		
احتمال	مقادیر بحرانی			آماره t	احتمال	مقادیر بحرانی					
	10%	5%	1%			10%	5%			1%	
0.033	-3.164	-3.474	-4.092	-3.636	0.012	-2.589	-2.903	-3.526	-3.456	سطح	شاخص استرس مالی
0.939	-3.128	-3.413	-3.965	-1.017	0.879	-2.59	-2.905	-3.531	-0.523	سطح	تورم
0.0001	-3.173	-3.489	-4.124	-5.521	0.002	-2.591	-2.906	-3.533	-4.001	امرتبه تفاضل	
0.825	-3.164	-3.474	-4.092	-1.486	0.436	-2.589	-2.903	-3.526	-1.681	سطح	نرخ بهره
0	-3.128	-3.413	-3.965	-15.58	0	-2.589	-2.903	-3.527	-8.264	امرتبه تفاضل	
0.962	-3.164	-3.474	-4.092	-0.773	1	-2.589	-2.903	-3.526	4.533	سطح	نقدینگی
0	-3.165	-3.475	-4.094	-8.835	0	-2.589	-2.903	-3.527	-6.712	امرتبه تفاضل	
0.512	-3.165	-3.475	-4.094	-2.144	0.513	-2.589	-2.903	-3.527	-1.529	سطح	شاخص صنعت
0.0009	-3.165	-3.475	-4.094	-4.882	0.0001	-2.589	-2.903	-3.527	-4.908	امرتبه تفاضل	

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

بر طبق نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته این آزمون به دو صورت عرض از مبدأ با روند و عرض از مبدأ بدون روند بررسی شده است. همانطور که نتایج آزمون نشان می‌دهد در هر دو صورت p -value در آزمون سطح دارای مقادیر بیش از ۰/۰۵ بوده بنابراین این فرضیه صفر مبنی بر مانایی را رد می‌کند اما با یک مرتبه تفاضل p -value به صفر رسیده و مانایی حاصل می‌شود.

برآورد مدل GARCH چند متغیره

نتایج به دست آمده از خروجی BEKK دو متغیره به صورت زیر می‌باشد:

بررسی اثر سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ تورم

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

جدول ۳: مدل BEKK با اثر نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ تورم

سطح اطمینان	%۹۹			%۹۷			%۹۵		
	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob
C(3)	0.00085	3.95479	0.0001	0.00085	3.95529	0.0001	0.00085	3.95529	0.0001
C(4)	-9.2305	-10.349	0.045	-9.2305	-10.349	0.045	-9.2305	-10.349	0.045
C(5)	0.0001	1.80385	0.0713	0.0001	1.80411	0.0712	0.0001	1.80411	0.0712
C(6)	0.04852	0.39758	0.6909	0.04849	0.39733	0.6911	0.04849	0.39733	0.6911
C(7)	0.99405	3.8827	0.0001	0.99405	3.88283	0.0001	0.99405	3.88283	0.0001
C(8)	0.79239	19.6147	0	0.7924	19.62	0	0.7924	19.62	0
C(9)	0.00889	0.00327	0.9974	0.00888	0.00326	0.9974	0.00888	0.00326	0.9974

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

در بررسی روابط بین شاخص استرس مالی بر نرخ تورم، به دلیل این که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر نرخ تورم در سطح اطمینان های ۹۵، ۹۷ و ۹۹ درصد برابر با 0.0450 و کوچک تر از ۰.۰۵ است یعنی $Pvalue=0.05 > 0.0450$ و از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار -10.349224 شده که خارج از مقادیر ± 1.96 می باشد پذیرفته شدن و وجود ارتباط معکوس این ادعا را تأیید می کند. بنابر این می پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ تورم به صورت معکوس اثر گذار است.

بررسی اثر سرریز نوسانات شاخص استرس مالی و نرخ بهره

جدول ۴: مدل BEKK با اثر نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ بهره

سطح اطمینان	%۹۹			%۹۷			%۹۵		
	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob
C(3)	0.00069	1.91124	0.056	0.00069	1.92947	0.0537	0.00069	1.92947	0.0537
C(4)	-7.5706	-14.333	0.0184	-7.5706	-14.333	0.0182	-7.5706	-14.333	0.0182
C(5)	2.0307	1.55487	0.12	2.0307	1.55052	0.121	2.0307	1.55052	0.121
C(6)	0.78313	3.15091	0.0016	0.78313	3.15502	0.0016	0.78313	3.15502	0.0016
C(7)	1.13263	5.43453	0.0000	1.13263	5.43596	0.0000	1.13263	5.43596	0.0000
C(8)	-2.8307	-4.1413	1.0000	-1.8106	-1.7311	1.0000	-1.8106	-1.7311	1.0000
C(9)	6.8308	1.0013	1.0000	4.5807	4.3912	1.0000	4.5807	4.3912	1.0000

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

در یافته های پژوهش در ارتباط با روابط بین شاخص استرس مالی و نرخ بهره ، از آنجا که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر نرخ بهره در سطح اطمینان های ۹۵، ۹۷ و ۹۹ درصد برابر با 0.0182 و کوچک تر از ۰،۰۵ است یعنی

$P\text{-value}=0.05 > 0.0182$ در نتیجه این ادعا پذیرفته شده و از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار ۱۴،۳۳۲- شده که خارج از مقادیر $\bar{T} 1,96$ می باشد پذیرفته شدن این ادعا را تأیید می کند. بنابر این می پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ بهره تأثیری معکوس دارد.

بررسی اثر سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر نقدینگی

جدول ۵: مدل BEKK با اثر شاخص استرس مالی بر نقدینگی

سطح اطمینان	٪۹۹			٪۹۷			٪۹۵		
	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob
C(3)	0.000305	1.446681	0.1480	0.000305	1.446681	0.1480	0.000305	1.446681	0.1480
C(4)	0.000248	2.291169	0.0220	0.000248	2.291169	0.0220	0.000248	2.291169	0.0220
C(5)	0.000146	1.033886	0.3012	0.000146	1.033886	0.3012	0.000146	1.033886	0.3012
C(6)	0.509777	2.331733	0.0197	0.509777	2.331733	0.0197	0.509777	2.331733	0.0197
C(7)	0.986339	3.561240	0.0004	0.986339	3.561240	0.0004	0.986339	3.561240	0.0004
C(8)	0.642251	2.707762	0.0068	0.642251	2.707762	0.0068	0.642251	2.707762	0.0068
C(9)	0.302911	1.474627	0.1403	0.302911	1.474627	0.1403	0.302911	1.474627	0.1403

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

در رابطه‌ی بین شاخص استرس مالی بر نقدینگی، از آنجا که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر نقدینگی در سطح اطمینان‌های ۹۵، ۹۷ و ۹۹ درصد برابر با 0.0238 و کوچک تر از ۰،۰۵ است یعنی $P\text{-value}=0.0220 > 0.05$ در نتیجه این ادعا پذیرفته می‌شود و از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار 2.291169 شده که خارج از مقادیر $\bar{T} 1,96$ می‌باشد پذیرفته شدن این ادعا را تأیید می‌کند. بنابر این می‌پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی بر نقدینگی اثری مثبت دارد.

بررسی اثر سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر شاخص صنعت

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

جدول ۶: مدل BEKK با اثر نوسانات استرس مالی بر شاخص صنعت

سطح اطمینان	%۹۹			%۹۷			%۹۵		
	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob	Coefficient	z-Statistic	Prob
C(3)	0.05765	2.269325	0.0232	0.057650	2.269326	0.0232	0.057650	2.269326	0.0232
C(4)	2.8605	0.235648	0.8137	2.8605	0.235648	0.8137	2.8605	0.235648	0.8137
C(5)	1.4506	1.045247	0.2959	1.4506	1.045247	0.2959	1.4506	1.045247	0.2959
C(6)	0.078212	0.223319	0.8233	0.078212	0.223319	0.8233	0.078212	0.223319	0.8233
C(7)	1.268828	6.401076	0.0000	1.268828	6.401076	0.0000	1.268828	6.401076	0.0000
C(8)	0.68829	3.961302	0.0001	0.688290	3.961302	0.0001	0.688290	3.961302	0.0001
C(9)	0.391887	5.122132	0.0000	0.391887	5.122132	0.0000	0.391887	5.122132	0.0000

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

در رابطه‌ی بین تأثیر شاخص استرس مالی بر شاخص صنعت، از آنجا که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر شاخص صنعت برابر با 0.8137 و بزرگتر از 0.05 است یعنی $P\text{-value} = 0.8137 > 0.05$ در نتیجه این ادعا پذیرفته شده و از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار 0.235648 شده که خارج از مقادیر ± 1.96 نمی‌باشد پذیرفته شدن این ادعا را رد می‌کند. بنابراین می‌پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی بر شاخص صنعت تأثیر گذار نیست.

آزمون اتو رگرسیو برداری

نمودارهای زیر به بررسی تلاطم هر یک از متغیرها و شوک های ایجاد شده در آنها طی زمان مورد نظر می پردازد.

جدول ۷: آزمون VAR - تأثیر شاخص استرس مالی بر متغیرهای پژوهش

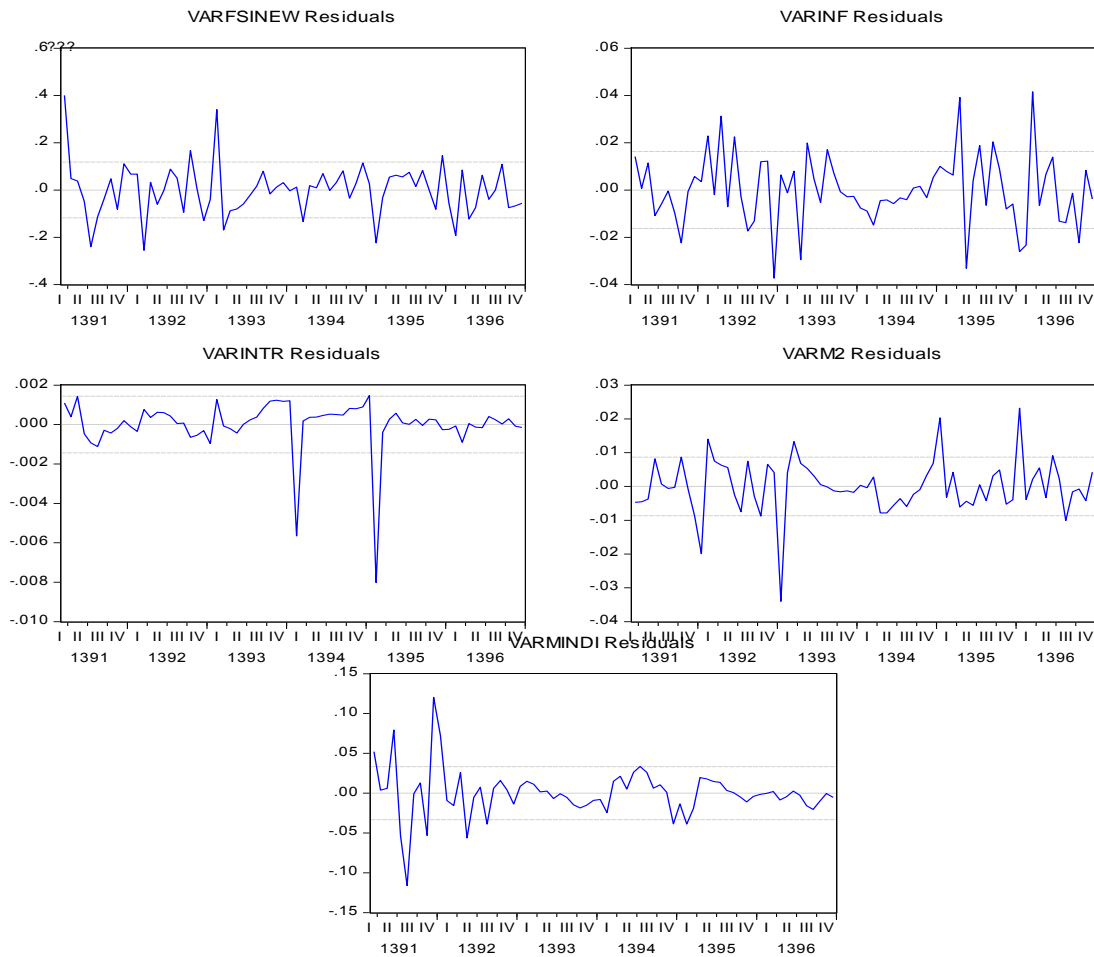
شاخص صنعت	نقدینگی	نرخ بهره	تورم	متغیرها
-0.0218	-0.008	-0.0014	-0.0158	P-VALUE
-0.249	-1.365	-2.256	-2.649	t- statistics
-0.018	-0.006	-0.0011	0.013	P-VALUE
5.464	-1.079	-0.52	-1.286	t- statistics

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

جدول ۸: آزمون VAR - تأثیر متغیرهای پژوهش بر شاخص استرس مالی

شاخص استرس مالی		متغیر	شاخص استرس مالی		متغیر
p-value	آماره t		p-value	آماره t	
(۰,۰۱۳)	1.286	تورم (۲)	(۰,۰۱۶)	(۲,۶۴۹)	تورم (۱)
(۰,۰۰۱)	(۰,۵۲۰)	نرخ بهره (۲)	(۰,۰۰۱)	(۲,۲۵۶)	نرخ بهره (۱)
(۰,۰۰۶)	(۱,۰۷۹)	نقدینگی (۲)	(۰,۰۰۸)	1.365	نقدینگی (۱)
(۰,۰۱۸)	5.465	شاخص صنعت (۲)	(۰,۰۲۲)	(۲,۲۴۹)	شاخص صنعت (۱)

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews



نمودار ۱: آزمون اتورگرسیو برداری متغیرها

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

همانطور که در جداول فوق ملاحظه می‌شود شاخص استرس مالی در کوتاه مدت و بلند مدت شوک منفی به شاخص مصرف کننده وارد می‌کند و شاخص استرس مالی نیز پاسخ ضربه را در کوتاه مدت و بلند مدت به صورت مثبت می‌دهد بنابراین این یک رابطه‌ی دو طرفه بین آنها برقرار است. همچنین ملاحظه می‌شود که شاخص استرس مالی در کوتاه مدت شوک منفی به تورم وارد کرده و در بلند مدت شوک مثبت به آن وارد می‌کند و تورم در تمام مدت پاسخ مثبت به این ضربه می‌دهد. بنابراین یک رابطه‌ی دو طرفه بین آنها برقرار است. شاخص استرس مالی در تمام مدت مورد بررسی در پژوهش شوک منفی خود را به متغیرهای نرخ بهره و نقدینگی و صنعت وارد می‌کند و از همه‌ی آنها پاسخ ضربه مثبت می‌بیند. بنابراین بین آنها رابطه‌ی دوطرفه برقرار می‌باشد. اما شاخص استرس مالی با شاخص قیمتی تولید کننده و شاخص قیمتی مصرف کننده ارتباطی ندارد و از آنها نیز تأثیر نمی‌پذیرد.

آزمون علیت گرنجر

یکی از مسائل اساسی در بررسی روابط بین متغیرهای اقتصادی علیت است. تعیین جهت علیت برای متغیرهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که مبانی صریحی در مورد آنها وجود ندارد (سوری، ۱۳۹۴). برای انجام آزمون علیت گرنجر و بررسی رابطه علیت بین متغیرها به این دلیل که ممکن است در وقفه‌های کوتاه مدت رابطه علیتی را نشان ندهد ولی در وقفه‌های طولانی تر رابطه علیت بین آنها وجود داشته باشد بنابراین این میزان p-value را در وقفه‌های مختلف را مورد بررسی قرار دادیم. در بررسی میزان p-value رابطه علیت زمانی برقرار است که مقدار آن کوچکتر از ۰/۰۵ باشد. در صورتی که در هر دو طرف این مقدار برقرار باشد رابطه علیت دو طرفه بوده و در صورتی که فقط یک طرف این مقدار را داشت باشد علیت به صورت یک طرفه است.

جدول ۹: رابطه علیت متغیرها

متغیر - lag	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
شاخص استرس مالی ← تورم	0.002	0.105	0.583	0.364	0.224	0.342	0.202	0.059	0.092
تورم ← شاخص استرس مالی	0.466	0.167	0.396	0.422	0.622	0.475	0.613	0.236	0.405
شاخص استرس مالی ← نرخ بهره	0.991	0.909	0.721	0.042	0.087	0.121	0.002	0.002	0.006
نرخ بهره ← شاخص استرس مالی	0.781	0.001	0.056	0.008	0.01	0.024	0.046	0.275	0.429
شاخص استرس مالی ← نقدینگی	0	0.679	0.0007	0.372	0.344	0.083	0.356	0.46	0.645
نقدینگی ← شاخص استرس مالی	0	0.002	0.05	0.039	0.08	0.068	0.124	0.549	0.715
شاخص استرس مالی ← شاخص صنعت	0.35	0.566	0.733	0.592	0.56	0.681	0.785	0.785	0.465
شاخص صنعت ← شاخص استرس مالی	0.102	0.109	0.199	0.105	0.066	0.004	0.009	0.009	0.037

منبع: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار EViews

نتایج برگرفته از آزمون علیت به شرح زیر می‌باشد:

با توجه به جدول فوق بین شاخص استرس مالی و شاخص مصرف کننده در کوتاه مدت رابطه علیت برقرار است اما در وقفه‌های بلندتر شاخص استرس مالی علت شاخص مصرف کننده بوده و باعث تاثیرگذاری روی این شاخص می‌شود. شاخص استرس مالی در کوتاه مدت بر تورم تاثیر گذار است و همانطور که در جدول مشاهده می‌شود شاخص استرس مالی در وقفه دوم علت تورم است. همچنین شاخص استرس مالی در وقفه پنجم و هشتم با نرخ بهره رابطه علیت دو طرفه برقرار است اما در اکثر وقفه‌ها نرخ بهره باعث تغییر در شاخص استرس مالی شده و در بلند مدت شاخص استرس مالی علت تغییرات نرخ بهره است. شاخص استرس مالی و نقدینگی در کوتاه مدت دارای رابطه علیت دو طرفه هستند اما در میان مدت نقدینگی علت تغییرات شاخص استرس مالی است. در بررسی رابطه علیت بین شاخص استرس مالی و شاخص صنعت این شاخص صنعت است که در بلند مدت باعث تغییرات شاخص استرس مالی می‌شود اما شاخص استرس مالی تاثیری بر شاخص صنعت ندارد. بین شاخص استرس مالی و شاخص قیمتی تولید کننده هیچ نوع رابطه علیت و معلولی برقرار نیست اما با بررسی شاخص استرس مالی و شاخص قیمتی مصرف کننده به این نکته پی می‌بریم که در ابتدا شاخص قیمتی مصرف کننده علت تغییرات شاخص استرس مالی است و سپس بین آنها روابط علی و معلولی برقرار می‌شود.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به آزمون BEKK قطری، در بررسی روابط بین شاخص استرس مالی بر نرخ تورم، به دلیل این که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر نرخ تورم برابر با $0,0450 > 0,05$ و کوچک تر از $0,05$ است یعنی $P\text{-value} = 0,0450 > 0,05$ و از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار $-10,349$ شده که خارج از مقادیر $\pm 1,96$ می باشد پذیرفته شدن و وجود ارتباط معکوس این ادعا را تأیید می کند. بنابراین می‌پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ تورم به صورت معکوس اثر گذار است. همچنین نتایج آزمون اتو رگرسیون برداری (VAR)، نشان دهنده‌ی این است که شاخص استرس مالی در کوتاه مدت شوک منفی به تورم وارد کرده و در بلند مدت شوک مثبت به آن وارد می‌کند و تورم در تمام مدت پاسخ مثبت به این ضربه می‌دهد. بنابراین یک رابطه‌ی دو طرفه بین آنها برقرار است. نتایج آزمون علیت گرانجر نیز وجود رابطه‌ی دو طرفه بین آنها را تأیید می‌کند. بر همین اساس نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های فرر و همکاران (۲۰۱۸)، اوجنیویس و تاج کانوس (۲۰۱۷) جانگ کو (۲۰۱۶)، ون روی (۲۰۱۳)، بوریو و لاو (۲۰۰۴)، هم راستا بوده و با نتایج پژوهش‌های آپوستولاکیس و پاپادولوپوس (۲۰۱۸) و گالواو و آویانگ (۲۰۱۸)، در کوتاه مدت موافق و در بلند مدت

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

مخالف می‌باشد. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات استونا و همکاران (۲۰۱۸) مخالف است. در یافته‌های پژوهش در ارتباط با روابط بین شاخص استرس مالی و نرخ بهره، از آنجا که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر نرخ بهره برابر با $0,0182 > P\text{-value} = 0,05$ در نتیجه این ادعا پذیرفته شده و از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار $14,332-$ شده که خارج از مقادیر $\pm 1,96$ می‌باشد پذیرفته شدن این ادعا را تأیید می‌کند. بنابراین این می‌پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی بر نرخ بهره اثرگذار است. همچنین نتایج آزمون اتو رگرسیو برداری (VAR)، نشان دهنده‌ی این است که شاخص استرس مالی در کوتاه مدت و بلند مدت شوک منفی به نرخ بهره وارد کرده و نرخ بهره نیز در تمام مدت پاسخ مثبت به این ضربه می‌دهد. بنابراین یک رابطه‌ی دوطرفه بین آنها برقرار است. شاخص استرس مالی در وقفه پنجم و هشتم با نرخ بهره رابطه علیت دو طرفه برقرار است اما در اکثر وقفه‌ها نرخ بهره باعث تغییر در شاخص استرس مالی شده و در بلند مدت شاخص استرس مالی علت تغییرات نرخ بهره است. بر همین اساس نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های، فرر و همکاران (۲۰۱۸)، پاپوتسونه (۲۰۱۶)، ون روی (۲۰۱۳)، هم راستا می‌باشد. در رابطه‌ی بین تأثیر شاخص استرس مالی بر شاخص صنعت، از آنجا که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر شاخص صنعت برابر با $0,8137$ و بزرگ تر از $0,05$ است یعنی $0,8137 > P\text{-value} = 0,05$ در نتیجه این ادعا رد می‌شود و از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار $0,235648$ شده و در محدوده $\pm 1,96$ می‌باشد رد شدن این ادعا را تأیید می‌کند. بنابراین این می‌پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی نمی‌تواند بر شاخص صنعت تأثیر بگذارد. همچنین نتایج آزمون اتو رگرسیو برداری (VAR)، نشان دهنده‌ی این است که شاخص استرس مالی در کوتاه مدت و بلند مدت شوک منفی به شاخص صنعت وارد کرده و تورم نیز در تمام مدت پاسخ مثبت به این ضربه می‌دهد. بنابراین یک رابطه‌ی دو طرفه بین آنها برقرار است. در بررسی رابطه علیت بین شاخص استرس مالی و شاخص صنعت این شاخص صنعت است که در بلند مدت باعث تغییرات شاخص استرس مالی می‌شود اما شاخص استرس مالی تأثیری بر شاخص صنعت ندارد. بر همین اساس نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های رهنمای رود پستی و اله یاری (۱۳۹۴)، ون روی (۲۰۱۳)، فرر و همکاران (۲۰۱۸)، سویک و همکاران (۲۰۱۶)، هم راستا می‌باشد. در رابطه‌ی بین شاخص استرس مالی بر نقدینگی، از آنجا که مقدار سطح معنی داری مربوط به تأثیر شاخص استرس مالی بر نقدینگی برابر با $0,0220$ و کوچک تر از $0,05$ است یعنی $0,0220 > P\text{-value} = 0,05$ در نتیجه این ادعا پذیرفته می‌شود. از طرفی دیگر مقدار آماره Z نیز که برابر با مقدار $2,291169$ شده که خارج از مقادیر $\pm 1,96$ می‌باشد پذیرفته شدن این ادعا را تأیید

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

می‌کند. بنابر این می‌پذیریم که نوسانات شاخص استرس مالی بر نقدینگی اثری مثبت دارد. همچنین نتایج آزمون اتو رگرسیو برداری (VAR)، نشان دهنده ی این است که شاخص استرس مالی در کوتاه مدت و بلند مدت شوک منفی به نقدینگی وارد کرده و نقدینگی نیز در تمام مدت پاسخ مثبت به این ضربه می‌دهد. بنابراین یک رابطه‌ی دو طرفه بین آنها برقرار است. و نتایج آزمون علیت گرانجر نشان می‌دهد که شاخص استرس مالی و نقدینگی در کوتاه مدت دارای رابطه علیت دو طرفه هستند اما در میان مدت نقدینگی علت تغییرات شاخص استرس مالی است. تاکنون در این زمینه پژوهشی صورت نگرفته است.

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدیندگی و.../رضازاده و فلاح

منابع

- ۱) احمدیان، اعظم (۱۳۹۴)، «طراحی سیستم هشدار سریع جهت پیش بینی زمان در معرض ورشکستگی قرار گرفتن بانک‌ها»، فصلنامه علمی پژوهشی نظریه های کاربردی اقتصاد، دوره ۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۴، صفحه ۱۱۹-۱۴۴.
- ۲) رهنمای رودپشتی، فریدون، اله یاری، میثم (۱۳۹۴)، «کاربرد آزمون استرس در فرآیند اوراق بهادار سازی»، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه گذاری، سال چهارم، شماره شانزدهم، زمستان ۱۳۹۴، صفحه ۲۵-۱.
- ۳) رنجبر، محمد حسین، فلاح شمس، میر فیض، رضازاده، روح اله (۱۳۹۷)، «بررسی اثر نا اطمینانی نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام و میزان سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران (با استفاده از مدل های GARCH و VAR)»، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه گذاری، سال هفتم، شماره بیست و هفتم، پاییز ۱۳۹۷، صفحه ۲۳-۱.
- ۴) سفید بخت، الهه، رنجبر، محمد حسین (۱۳۹۶)، «سرریز نوسانات بین قیمت نفت، نرخ ارز، قیمت طلا و بازار سهام تحت فواصل زمانی و شکست ساختاری: استفاده از مدل گارچ (BEKK) و الگوریتم (ICSS)»، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره سی و سوم، زمستان ۱۳۹۶، صفحه ۳۷-۱.
- 5) Apostolakis, G., & Papadopoulos, A. P. (2018). Financial stress spillovers in advanced economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 32(C), PP128–149.
- 6) Borio, C., and Lowe, P. (2004). Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus. Available at <http://www.bis.org/publ/work114.pdf>.
- 7) Campbell, J. Y., et al., (2017). An intertemporal CAPM with stochastic volatility. *J. Financ. Econ.*, Forthcoming.
- 8) Cevik, E., et al., (2016). Financial stress and economic activity in some emerging Asian economies, *Research in International Business and Finance* 36, PP127–139.
- 9) Cambon, I., Estevez, L., (2016). A Spanish Financial Market Stress Index (FMSI). *The Spanish Review of Financial Economics*, 14, Vol. 9, pp23-41.
- 10) Caldarelli, R., Elekdag, S. A., Lall, S., (2009). Financial Stress, Downturns, and Recoveries. *International Monetary Fund, Working Paper WP/09/100*.
- 11) Davig, T., and Hakkio, C. (2010). What is the effect of financial stress on economic activity. Available at <http://ideas.repec.org/a/fip/fedker/y2010iqiip35-62nv.95no.2.html>.

- 12) Evgenidis,A., & Tsagkanos,A.(2017).Asymmetric effects of the international transmission of US financial stress. A threshold-VAR approach, International Review of Financial Analysis 51 ,PP 69–81
- 13) Ferrer,R., et al.,(2018). Interactions between financial stress and economic activity for the U.S.:A time- and frequency-varying analysis using wavelet.Physica A,492,pp446-462
- 14) Galvao,A.,&Owyang,M.(2018). Financial Stress Regimes and the Macroeconomy, Journal of Money, Credit and Banking, Vol50, Issue7,PP 1479-1505
- 15) Gilchrist, S., Yankov, V., & Zakrajsek, E. (2012). Credit market shocks and economic fluctuations: Evidence from corporate bond and stock markets. Journal of Monetary Economics, 56,PP 471–493.
- 16) Huotari, J. (2015). Measuring financial stress—A country specific stress index for Finland.
- 17) Hollo, D., Kremer, M., Lo, M., & Duca, M. (2012). CISS – A composite indicator of systemic.stress in the financial system. European Central Bank working paper series no. 1426.
- 18) Illing, M., Liu, Y., (2006). Measuring financial stress in a developed country: an appli-cation to Canada. J. Financ. Stab. 2 (4), PP243–265.
- 19) Jung Kuo,CH., et al,(2016), A Robust Set of Indicators for the Financial Stress and Financial Stability: Taiwan’s Case Studies. International Journal of Financial Research, Vol. 7, No. 1;pp 172-188
- 20) Mitnik, S., & Semmler, W. (2013). The real consequences of financial stress. Journal of Economic Dynamics and Control, 37(8), pp1479–1499.
- 21) Nelson, W.R., and Perli, R.(2005). Selected Indicators of Financial Stability. Available at<http://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/jcbrconf4/Perli.pdf>.
- 22) Roye, B.V.(2013).Financial Stress and Economic Activity in Germany, Available at http://rcea-canada.org/pages/may_2012_rimini/papers/van%20Roye.pdf.
- 23) Roye, B.V.(2011). Financial Stress and Economic Activity in Germany and the Euro Area. Available at <http://www.ifw-members.ifw-kiel.de/publications/financial-stress-and-economic-activity-in-germany-and-the-euro-area/financial-stress-and-economic-activity-in-germany-and-the-euro-area.pdf>.
- 24) Stona, F., et al.,(2018). Economic dynamics during periods of financial stress: Evidences from Brazil ,International Review of Economics and Finance55 PP130–144
- 25) Zhang,Y.,(2017). Asset price risk, banks and markets. Finance Research Letters 21.PP21-25.

بررسی سرریز نوسانات شاخص استرس مالی بر تورم، نرخ بهره، نقدینگی و.../رضازاده و فلاح

یادداشت‌ها:

-
- 1 - Illing and Liu
 - 2 - flight-to-quality
 - 3 - Mittnik & Semmler
 - 4 - spreads
 - 5 - Self-fulfilling
 - 6 - Herd behavior
 - 7 - Multiple equilibria
 - 8 - Endogenous liquidity shocks
 - 9 - Calvo
 - 10 - Lack of precise information seeking
 - 11 - Sunspot
 - 12 - Precipitating Factor
 - 13 - Spillover, contagion, or transmission
 - 14 - Fat tail
 - 15 - Mean reversion
 - 16 - Corporate news
 - 17 - Calendar effects
 - 18 - Panel Vector Autoregression
 - 19 - Borio & Lowe
 - 20 - Balakrishnan, Danninger, Elekdag, Tytell
 - 21 - Baba, Engle, Kraft and Kroner
 - 22 - Bollerslev, T., & Wooldridge, J.M. (1992).
 - 23 - Brant et all