

تلاطم شرطی نامتقارن در رژیم‌های مختلف اقتصادی بازار ارز و بورس اوراق بهادار تهران

عباس نعیمی^۱، میرفیض فلاح شمس^۲، فریدون اوحدی^۳

چکیده

این پژوهش به بررسی اثر تلاطم شرطی نامتقارن در بازار ارز و بورس اوراق بهادار تهران با در نظر گرفتن رژیم‌های مختلف اقتصادی می‌پردازد. شناخت رژیم‌ها از طریق روش مارکوف سوئیچینگ (MS) انجام شد و برای استخراج تلاطم شرطی نامتقارن بازده سهام و ارز، از مدل‌های گارچ نامتقارن شامل MS-EGARCH، MS-GJR-GARCH و MS-TGARCH استفاده شده است. برای بازار ارز بازدهی روزانه دلار آزاد و برای بازار سهام، بازدهی روزانه شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۸ لغایت ۱۴۰۳ استفاده شده است. نتایج تحقیق در خصوص شناسایی رژیم‌ها حاکی از آن است که در بازار سهام رژیم‌های مختلف اقتصادی وجود دارد و در خصوص بررسی تلاطم شرطی براساس مدل MS-EGARCH یافته‌ها نشان‌دهنده آن است که در دوره رونق اثر شوک‌ها متقارن بوده ولی در دوره رکود اثر شوک‌ها نامتقارن بوده است؛ یعنی اینکه در دوران رونق، بازار نسبت به اخبار بد و اخبار خوب اثرات تلاطمی یکسان داشته لیکن در دوران رکود اثرات تلاطمی اخبار منفی و اخبار مثبت یکسان نبوده و اخبار منفی اثرات تلاطمی بیشتری نسبت به اخبار مثبت داشته است. از آنجا که نرخ ارز همواره در حال افزایش بوده، لذا تنها با یک رژیم نتایج قابل دریافت بود. نتایج تحقیق براساس مدل MS-EGARCH حاکی از آن است که اثرات شوک‌های منفی و مثبت نامتقارن بوده و اخبار منفی اثرات تلاطمی بیشتری نسبت به اخبار مثبت داشته است. با در نظر گرفتن معیار آکائیک در بین مدل‌های مذکور، مدل MS-EGARCH به عنوان مدل برتر برای سنجش اثرات تلاطم شرطی نامتقارن در نظر گرفته شد که نتایج حاصل از مدل مذکور با واقعیت بازار سهام و ارز در ایران مطابقت می‌نماید.

واژگان کلیدی: تلاطم شرطی نامتقارن، روش مارکوف سوئیچینگ، شاخص بورس اوراق بهادار تهران، نرخ ارز

^۱. گروه علوم اقتصادی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. naeimi.abbas@yahoo.com

^۲. گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) Mir.fallahshams@iauctb.ac.ir

^۳. گروه مهندسی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. Fohadi31@yahoo.com

بحران‌های مالی اخیر به‌خصوص بحران سال ۲۰۰۸ سیاستگذاران را بر آن داشت تا با صرف تمرکز بیشتر به شناخت پدیده، زمان وقوع، شدت و علت این بحران‌ها بپردازند. بحران‌های سیستم مالی اثرات شگرفی بر اقتصاد بخش واقعی و همچنین مالی دارد و بر بازارهای مختلف تاثیرگذار است و در نهایت باعث کاهش حجم تجارت، رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری خارجی می‌شود. بحران‌ها و شوک‌های بازارهای مالی، منجر به خسارات بزرگی می‌شوند که ریسک جهانی (ریسک فراگیر) قابل توجهی را به وجود می‌آورند. بحران سال ۲۰۰۸ عامل ورشکستگی برخی از نهادهای اصلی در کشورهای مختلف بود و مشخصه بارز آن وقوع تلاطم و نوسانات شدید و انتقال آن از یک بخش به بخش دیگر شد. عاملی که سبب شد مطالعه پدیده ریسک سیستمی مورد توجه اکثر محققان قرار گیرد و مدلسازی ریسک در بازارهای مختلف و ارتباط این بازارها با یکدیگر از منظر علم مالی، به منظور پیش‌بینی، موضوع با اهمیتی محسوب گردد.

امروزه اهدافی نظیر تحول اقتصادی و زمینه‌سازی برای دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی با بهره‌گیری از رشد بازارهای مالی، به یکی از اهداف مهم کشورها تبدیل شده است. در این راستا رشد بازارهای مالی و علی‌الخصوص بازارهای سهام می‌تواند عاملی برای دستیابی به این اهداف باشد. بازار سهام، یکی از بارزترین نمونه‌های بازارهای مالی است که شناخت ماهیت و عملکرد آن همواره مورد توجه اقتصاددانان بوده است و عدم شناخت عوامل مؤثر بر بازار سهام و همچنین نحوه اثرگذاری آنها می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری‌های اشتباه و ناکارآمد از سوی سیاستگذاران شود.

طبق نظریه‌های اقتصادی، نرخ ارز یکی از عواملی است که بر کل زنجیره اقتصاد تأثیر بسزایی می‌گذارد. تغییرات نرخ ارز می‌تواند رقابت‌پذیری بین‌المللی و تراز تجاری و در پی آن درآمد واقعی و تولید را دستخوش تغییر قرار دهد. همچنین با توجه به ارتباط بازارهای مالی با یکدیگر و تحقیقات انجام شده در خصوص حساسیت زیاد بازارهای مختلف نسبت به نرخ ارز و بالعکس؛ تکانه‌های ارزی، بازارهای مالی دیگر را نیز دستخوش تغییر می‌نماید و یا بازار ارز از تکانه‌های بازارهای دیگر تغییر می‌پذیرد.

فرضیه بازار کارا بیانگر آن است که بازارهای مالی به لحاظ اطلاعاتی کارا هستند. انتشار اخبار خوب و اخبار بد باعث ایجاد نوسانات و تلاطم در بازارهای مالی مختلف شده و سرایت ریسک میان آنها، حاکی از فرایند انتقال اطلاعات میان بازارها است. همچنین امروزه اکثر افراد باور دارند که اخبار بااهمیت روزانه، بازارها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به دلیل پیشرفت روزافزون تکنولوژی، اخبار خوب و اخبار بد به سرعت در بازارهای مالی مختلف منعکس می‌شوند و تکانه (شوک) های مثبت و منفی را با خود به همراه دارند.

بازارهای مالی در مقطعی تحت تأثیر رخدادهای بااهمیت سیاسی، اقتصادی و اجتماعی داخلی یا خارجی با تلاطم و نوساناتی مواجه می‌شوند. وجود تلاطم و ناطمینانی در بازارهای مالی موجب نگرانی و سردرگمی بسیاری از سرمایه‌گذاران می‌شود و به دنبال استفاده از روش‌های مختلف برای اندازه‌گیری ریسک و تلاطمات در جهت تسهیل پیش‌بینی آینده به منظور مدیریت و بهینه‌سازی پرتفوی سرمایه‌گذاری‌هایشان باشند.

بنابر موارد گفته شده و با توجه به اهمیت بازار سهام و بازار ارز در اقتصاد کشور ایران و وقوع تلاطمات و نوسانات در چرخه‌های مختلف اقتصادی (رونق یا رکود) به دلایل مختلف از جمله ناطمینانی و ابهامات موجود در شرایط اقتصادی، سیاسی و اجتماعی داخلی یا خارجی، مقرر است در پژوهش حاضر ریسک بازار سهام و بازار ارز از طریق اندازه‌گیری شاخص تلاطم شرطی نامتقارن با مدل‌های قارچ نامتقارن MS-EGARCH، MS-GJR-GARCH و MS-TGARCH و در چرخه‌های مختلف اقتصادی محاسبه و مورد بررسی قرار بگیرد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تلاطم منعکس کننده شدت ارزیابی و جذب اطلاعات جدید توسط یک بازار است (فرناندز-رودریگز، ۲۰۲۰). در کشورهای در حال توسعه مانند ایران بازارهای مالی کم عمق بوده و دفعات بروز تلاطم، شدت آنها و سرریز تلاطم بین بازارها می‌تواند قابل توجه باشد. از این رو بررسی تلاطم‌ها و نحوه سرریز آنها از حیث سیاستگذاری اقتصادی و همچنین شناخت بهتر بازارهای مالی به منظور اهداف سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک بسیار مهم است. شناختی که از این طریق حاصل می‌شود می‌تواند تصویر بهتری از ریسک بازار، ریسک اعتباری و ریسک سیستمی ارائه کند که برای محاسبات ارزش در معرض ریسک و برای فعالانی که قصد پوشش ریسک دارند بسیار مهم است (هامید و همکاران، ۲۰۲۱؛ یوسف و همکاران، ۲۰۲۱).

از جمله بازارها در اقتصاد ایران که به ویژه در سال‌های اخیر تلاطم‌های شدیدی را تجربه کرده‌اند بازارهای سهام و ارز هستند که حساسیت ویژه‌ای نیز برای سیاستگذاران و فعالان اقتصادی دارند (مظفرنیا و همکاران، ۱۳۹۹). از سوی دیگر گمان می‌رود سرایت پذیری و شدت آن می‌تواند تحت تاثیر شرایط اقتصادی واقع شود. در واقع در دوره‌هایی که اقتصاد کشور در رکود واقع شده شدت سرایت پذیری می‌تواند متاثر از شرایط به وجود آمده متفاوت از دوران رونق اقتصادی باشد. این نااطمینانی می‌تواند روی بازارهای دیگر تاثیر بگذارد و از یک بازار به بازار دیگری منتقل شود (هوی و لی، ۲۰۲۰).

یکی از اجزای مهم بازارهای مالی، بورس اوراق بهادار است که یک منبع مهم جهت تامین سرمایه پروژه‌های تولیدی و صنعتی محسوب شده و می‌تواند در راستای افزایش تولید و اهداف توسعه اقتصادی به عنوان پشتوانه‌ای قوی برای صنعت و اقتصاد هر کشور عمل کند. مشخصه مهم بورس اوراق بهادار، از سویی جمع آوری پس اندازها و نقدینگی بخش خصوصی و دولتی برای تامین مالی پروژه‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت و از سوی دیگر مرجع رسمی و مطمینی است که دارندگان پس اندازهای راكد می‌توانند محل نسبتا مناسب و ایمن سرمایه‌گذاری را جست و جو کرده و وجوه مازاد خود را برای سرمایه‌گذاری در شرکت‌ها به کار انداخته و یا با خرید اوراق قرضه دولتی و شرکت‌های معتبر از سود معین و تعیین شده‌ای برخوردار شوند (شریف آبادی و همکاران، ۱۳۹۴). به طور کلی عوامل زیادی بر قیمت سهام شرکت‌ها موثر هستند. بخشی از این عوامل داخلی و مربوط به درون شرکت و بخشی دیگر عوامل بیرونی هستند که خارج از اختیارات مدیریت می‌باشد. سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار در تصمیم‌گیری جهت سرمایه‌گذاری شاخص قیمت سهام را مدنظر قرار می‌دهند؛ لذا آگاهی از عوامل موثر بر قیمت سهام و نوسانات آن حائز اهمیت است.

نرخ ارز، نشانه‌دهنده سنجش وضعیت اقتصادی آن کشور در قیاس با کشورهای دیگر می‌باشد. همچنین نرخ ارز، معیار برابری پول رایج یک کشور در برابر پول کشورهای دیگر است. نظریه برابری قدرت خرید به حذف اختلاف سطوح قیمتی در روند تبدیل شاخص‌های دو کشور گفته می‌شود. این نظریه نرخ‌های مبادله دو ارز را زمانی در تعادل می‌داند که قدرت خرید آنها در هر دو کشور یکسان باشد (محتشمی، ۱۴۰۱). نظام ارزی به سازوکار تعیین نرخ ارز از طریق نیروهای بازار یعنی تقابل عرضه و تقاضا با یکدیگر اطلاق می‌شود. نظام ارزی اساساً در حالت بازار رقابتی شکل می‌گیرد. به عبارتی، کشوری دارای یک نظام ارزی است که عوامل بسیار زیادی با صادرات کالا و خدمات به عرضه ارز بپردازند و تعداد آنها به اندازه‌ای باشد که تغییر رفتار یک یا چند عرضه‌کننده ارز وضعیت بازار را تحت تأثیر قرار ندهد (دادگر و نظری، ۱۳۹۳). نرخ ارز به عنوان یک متغیر قیمتی نقش بسیار اساسی در عملکرد یک اقتصاد ایفا می‌کند؛ برای مثال، تقریباً طی یک دهه گذشته تحولات و بحران‌های کشورهای جهان سوم؛ نظیر مکزیک، شرق آسیا، روسیه و برزیل، ارتباط مستقیمی با نرخ ارز داشته است. به طوری که این مسئله در برخی از کشورهای مذکور، ثبات مالیه بین‌الملل را تحت تأثیر قرار داده است. لذا، در سال‌های اخیر توافقی به وجود آمد که در کشورهای در حال توسعه، پیگیری اهداف مربوط به سیاست‌های ارزی باید به گونه‌ای باشد که از مقاطع طولانی انحراف از مسیر تعادلی بلندمدت نرخ ارز اجتناب شود. بنابراین، می‌توان ادعا نمود در صورتی که

نرخ ارز کمتر یا بیشتر از مقدار تعادلی آن در بلندمدت باشد؛ بر سایر عوامل اقتصادی نظیر رشد، تأثیرگذار خواهد بود و نحوه اثرگذاری آن بسته به نوع انحراف نرخ ارز از میزان تعادلی آن است. علاوه بر آن، اثرگذاری بر سطح عمومی قیمت‌ها از طریق تغییر قیمت کالاهای موجود در سبد محاسبه CPI و قیمت تمام‌شده کالاهای تولیدی (مواد اولیه و نهاده‌های وارداتی) و همچنین درآمدهای دولت در اقتصادی تک محصولی و وابسته به نفت نظیر ایران، از دیگر کارکردهای نرخ ارز محسوب می‌شود و بدون شک هرگونه انحراف از سیاستگذاری بهینه ارزی می‌تواند سیاست‌های توسعه اقتصادی را قویاً متأثر کند و حتی منجر به از بین رفتن فرصت‌های سرمایه‌گذاری شود (ورتابیان کاشانی، ۱۳۹۲).

به منظور بررسی تأثیر تلاطم نرخ ارز و نرخ سهام بر یکدیگر لازم است ابتدا تلاطم نرخ ارز و نرخ سهام به صورت یک متغیر کمی اندازه‌گیری شود. بدین منظور، در سیر تکامل اقتصادسنجی روش‌های مختلفی برای محاسبه تلاطم معرفی شده‌اند. در این زمینه می‌توان به الگوهای خودرگرسیون با واریانس ناهمسانی شرطی (آرچ) و مدل خودرگرسیون با واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم یافته (گارچ) اشاره کرد. به طور کلی، انتخاب روش دقیق برای الگوسازی و پیش‌بینی تلاطم در سری‌های اقتصادی همواره از اهداف بسیاری از مطالعات بوده است. یکی از ضرورت‌های این موضوع زمانی است که هدف مطالعات بررسی تأثیر نوسانات یک متغیر بر سایر متغیرها و یا بررسی و شناسایی عوامل ایجادکننده نوسانات در یک متغیر اقتصادی است. در چنین مواقعی اگر مقدار نوسان به درستی و با دقت محاسبه نگردد نتایج تجربی همراه‌کننده‌ای به دست می‌آید. ضرورت دیگر بحث پیش‌بینی روند متغیرها و تلاطم‌های آتی در آنهاست. انتظار بر این است که اگر تلاطم‌ها با دقت بیشتری پیش‌بینی شوند می‌توان با اطمینان بیشتری نسبت به تدوین سیاست‌های ایجادکننده ثبات اقتصادی اقدام نمود (آسایش، ۱۴۰۰).

از این رو، شناسایی و معرفی الگوهایی که بتوانند با دقت بیشتری تلاطم در متغیرهای اقتصادی نرخ ارز و نرخ سهام را با در نظر داشتن شرایط اقتصادی متفاوت استخراج و پیش‌بینی کنند، از اهمیت زیادی برخوردار هستند که پژوهش حاضر به بررسی این موضوع می‌پردازد.

با توجه به اهمیت موضوع تأثیرپذیری بازارهای مالی از یکدیگر، پژوهش‌های متعددی در سال‌های اخیر در داخل و خارج از کشور در خصوص محاسبه و بررسی تلاطم در بازارها و علی‌الخصوص بازار ارز و بازار سهام و نحوه سرایت (سرریز) آنها انجام شده است که در ذیل به برخی از اهم آنها اشاره می‌گردد:

کردیچه و همکاران (۱۴۰۴) به بررسی تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی پذیرفته شده در بورس سهام ایران پرداختند. به‌منظور انجام این تحلیل، از داده‌های فصلی طی دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۴۰۲ و رویکرد خودرگرسیون برداری با متغیر برونزا (VARX) استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد بروز تکانه مثبت نرخ ارز به اندازه یک انحراف معیار، تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. تکانه مثبت نرخ ارز موجب تقویت قدرت رقابتی شرکت‌های صادراتی می‌شود. از سوی دیگر، تکانه مثبت نرخ ارز با افزایش نرخ ارز آزاد نسبت به نرخ ارز رسمی فرصتی مناسب برای شرکت‌های وارداتی فراهم می‌سازد. شرکت‌های وارداتی که کالاهای خود را با ارز رسمی وارد می‌کنند، از تفاوت بین نرخ‌های رسمی و آزاد بهره‌مند می‌شوند و محصولات خود را با قیمت‌های بالاتر در بازار داخلی عرضه می‌کنند.

خزایی و همکاران (۱۴۰۴) به بررسی اثر نوسانات نرخ ارز غیررسمی بر پویایی‌های بازدهی سهام در ایران (رویکرد TVP-VAR) پرداختند. نتایج نشان داد که مدل MSEGARCH-ARIMA در حالت توزیع T چوله نسبت به سایر رویکردها از دقت بالاتری جهت استخراج نوسانات بازدهی سهام و نرخ ارز غیررسمی برخوردار است. سپس نوسانات بازدهی نرخ ارز غیررسمی در دو رژیم نوسانات بالا و پایین در بازه‌های زمانی مختلف با استفاده از رویکرد TVPVAR بر بازدهی سهام مورد بررسی قرار گرفت. نتایج شوک آبی بیانگر این واقعیت است که در هر دو رژیم نوسانات

بازدهی نرخ ارز غیررسمی بر بازدهی سهام تأثیر مثبت داشته و شدت اثرگذاری در رژیم‌های مختلف نوسانات و در بازه‌های زمانی کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت متغیر است. بر اساس نتایج شوک ساختاری و دائمی نوسانات بازدهی نرخ ارز بر بازدهی سهام همواره مثبت بوده است.

رحیمی فر و همکاران (۱۴۰۳) به بررسی اثر ناطمینانی سیاست پولی بر ناطمینانی بازار سهام در ایران پرداختند. در این پژوهش شوک‌های مثبت و منفی ناطمینانی در سیاست‌های پولی با استفاده از رویکرد NARDL محاسبه شده است. همچنین با استفاده از معادلات دیفرانسیل تصادفی، شاخص ناطمینانی در بازار سهام تهران برآورد شده است. جهت برآورد مدل‌های تحقیق از داده‌های سالانه اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۶۸ استفاده شده است. نتایج مدل خطی ARDL نشان می‌دهد در بلندمدت ناطمینانی سیاست‌های پولی باعث تشدید ناطمینانی در بازار سهام می‌گردد. در طرف دیگر در مدل غیرخطی ARDL نتایج نشان داد شوک‌های ناطمینانی سیاست‌های پولی در وهله اول اثری نامتقارن بر ناطمینانی بازار سهام ندارند و در وهله دوم، شوک‌های منفی اثری مثبت بر ناطمینانی بازار سهام در بلندمدت دارد. دیگر نتایج نشان داد اندازه دولت و رشد اقتصادی نقشی در ناطمینانی بازار سهام ندارند. در حالی که نرخ ارز، نرخ تورم و نرخ بهره بر ناطمینانی بازار سهام اثرگذار هستند.

حسن نژاد و همکاران (۱۴۰۲)، به بررسی اثرات اهرمی و سرایت پذیری تلاطم میان نرخ ارز، شاخص صنایع دارویی و غذایی پرداختند. طبق یافته‌های پژوهش ضرایب گارچ نامتقارن GJR تمامی سری‌ها غیر صفر بوده یا به عبارت دیگر اثر اهرمی وجود داشته همچنین با توجه به یافته‌های پژوهش، اثر شوک‌های مثبت در هر سه سری بازده بیشتر از اثر شوک‌های منفی بوده است. همچنین نتایج حاصل از برآورد مدل DECO-GARCH، بیانگر وجود اثر سرریز تلاطم بین نرخ بازده دلار، شاخص صنعت دارویی و شاخص صنعت غذایی می‌باشد. به صورتی که نوسان و تلاطم در قیمت هر یک از بازارها به صورت لحظه‌ای بر واریانس (تلاطم) سایر بازارها اثر می‌گذارد.

امیری و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی کاربرد الگوی TV-GARCH در برآورد تلاطم نرخ ارز در ایران پرداختند. هدف اصلی این تحقیق ارائه الگوی واریانس ناهمسان شرطی تعمیم یافته با ضرایب متغیر در طول زمان (TV-GARCH) به منظور مدلسازی نرخ ارز در ایران است. نتایج الگوسازی نوسانات نرخ ارز با استفاده از داده‌های ماهانه نرخ ارز در دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۶۴ نشان می‌دهد که در مقایسه درون و برون نمونه ای الگوی TV-GARCH نسبت به الگوهای با ضرایب ثابت GARCH و EGARCH از دقت بالاتری برخوردار است.

مظفرنیا و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی وابستگی رژیمی و سرایت پذیری چرخه‌ای تلاطم نرخ ارز و قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران با تاکید بر دوره‌های رونق و رکود اقتصادی پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که؛ برآورد تلاطم شرطی به روش مارکوف سوئیچینگ- گارچ نمای کاراتر از روش‌های گارچ سنتی است (۲) وابستگی تلاطمی بین بازارهای سهام و نرخ ارز در دوره‌های رکود اقتصادی شدیدتر از دوره‌های رونق اقتصادی است. (۳) میزان سرایت تلاطم از بازار ارز به بازار سهام نسبت به میزان سرایت تلاطم از سهام به نرخ ارز بیشتر است. (۴) سرایت تلاطم از بازار ارز به بازار سهام در رژیم رونق و رکود اقتصادی تفاوت معناداری ندارد. (۵) در رژیم رونق اقتصادی میزان سرایت تلاطم از بازار سهام به بازار ارز بیشتر از میزان سرایتی است که در رژیم رکود اقتصادی اتفاق می‌افتد. بنابراین تلاطم نرخ ارز و قیمت سهام در ایران وابستگی مبتنی بر رژیم رونق و رکود اقتصادی داشته و همچنین سرایت پذیری بین آنها نیز در این دو رژیم متفاوت است.

نفیسی مقدم و فتاحی (۱۴۰۰) به بررسی سرایت پذیری و تلاطم قیمت نفت بر بازدهی بازار سهام، نرخ ارز و قیمت طلا در ایران در بازه زمانی ۱۳۹۲-۱۴۰۰ به صورت میانگین هفتگی پرداختند. در این تحقیق ابتدا با استفاده از رویکرد VAR-DCC-GARCH همبستگی شرطی بین بازارها شناسایی شده و سری زمانی تلاطم استخراج می‌شود. سپس با استفاده از سری‌های تلاطم به بررسی همبستگی جزئی و چندقانونی در این بازارها با استفاده از رویکرد موجک پیوسته (CWT) و موجک چندقانونی وابسته به زمان (WLMC) پرداخته می‌شود. نتایج CWT نشان می‌دهد همبستگی بین بازارها وجود دارد و تلاطم در بازار نفت به تلاطم در سایر بازارها در

افق‌های زمانی مختلف منجر می‌شود. همچنین در دوران شروع پاندمی کرونا در افق زمانی میان مدت همبستگی بین تلاطم سری بازدهی نفت و شاخص بورس تشدید شده است. نتایج برآورد WLMC نشان می‌دهد که در صورت بروز نااطمینانی سیاسی، همبستگی بازارهای مالی در کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت افزایش یافته است.

در تحقیق انجام شده توسط محمدی شاد و همکاران (۱۳۹۹)، به بررسی روابط پویای حسابداری و مالی بین بازارهای کامودیتی، بازارهای مالی و ارزهای دیجیتال با رویکرد مدل خودهمبسته با وقفه‌های توزیعی پرداختند. ساختار طراحی شده در این مطالعه نشان‌دهنده این موضوع است که سرایت پذیری نوسانات بین بازارهای مالی وجود داشته است. در نتایج به دست آمده مشاهده گردید که شاخص کل بازار سهام رابطه مستقیم با تمامی بازارهای دارایی‌های دیگر داشته است. قیمت نفت خام با تمام دارایی‌ها دارای رابطه معکوس است و نرخ ارز نیز تحت تاثیر مستقیم دارایی‌های مالی دیگر قرار گرفته و رابطه معکوسی با قیمت نفت خام داشته است.

دهباشی (۱۳۹۹) اثرات سرریز تلاطم بازارهای ارز، سهام و طلا را در ایران با استفاده از VAR-BEKK-GARCH طی دوره ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ مطالعه نمودند. نتایج آنها نشان می‌دهد سرریز تلاطم به صورت دو طرفه بین بازارهای ارز و سهام، سرریز تلاطم یک طرفه از سمت بازار ارز به بازار طلا و بازار طلا به بازار سهام وجود داشته است.

نوروزی فر و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی اثر تحریم بر میزان وابستگی بازار نفت و بازار مالی (رویکرد وابستگی اکستریمال) پرداختند. در این مقاله از داده‌های روزانه ۱۳۸۸-۱۳۹۴ از سایت بانک مرکزی ایران و سایت اوپک استفاده شده است. تحریم نفتی باعث کاهش همبستگی بین نوسانات بازارهای نفت و سهام در کوتاه مدت و بلندمدت و بازارهای نفت و طلا در بلندمدت شده است. همچنین تحریم نفتی باعث افزایش همبستگی بین نوسانات بازارهای نفت و ارز، طلا و ارز، طلا و سهام، ارز و سهام در دو دوره شده است.

چانکارات و ناننیت^۱ (۲۰۲۵) در تحقیقی به تحلیل همبستگی چندکی و استراتژی‌های سبد سهام بین نفت خام، طلا، نرخ ارز، بازار سهام ایالات متحده، شاخص‌های مرسوم و پایدار (شواهدی از کشور تایلند) پرداختند. این تحقیق با استفاده از روش همبستگی چندکی که توسط آندو، گرینوود-نیمو [۱] توسعه داده شده است، به بررسی روابط همبستگی پویا بین نفت خام، طلا، نرخ ارز، بازار سهام ایالات متحده، شاخص‌های مرسوم (بورس اوراق بهادار تایلند: SET) و پایدار (سرمایه‌گذاری پایدار تایلند: THSI) تایلند می‌پردازد. طبق داده‌ها، سرریزهای بازده در شرایط منفی بازار در مقایسه با شرایط خوش‌بینانه برجسته‌تر هستند. شاخص‌های مرسوم و پایدار، صرف نظر از چندک‌های مورد استفاده، سهم عمده‌ای در سرریزهای بازده دارند. علاوه بر این، سرریز قابل توجهی در دوره‌های استرس شدید، مانند وضعیت کووید-۱۹ و جنگ بین روسیه و اوکراین مشاهده می‌شود.

خان و همکاران^۱ (۲۰۲۵) به بررسی پیامدهای تغییرات قیمت نفت و نوسانات ارزش ارز بر نوسانات بازار سهام پاکستان پرداختند. با استفاده از مدل رگرسیون توبیت، بررسی نمودند که چگونه نوسانات قیمت نفت و نرخ ارز بر نوسانات بازده سهام در کشور پاکستان تأثیر می‌گذارد. یافته‌ها بر اهمیت توجه سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران در پاکستان به پیامدهای نوسانات نفت و ارز هنگام ارزیابی ریسک‌ها و فرصت‌های سرمایه‌گذاری در بازار سهام تأکید می‌کند.

چوی و همکاران^۲ (۲۰۲۴) شاخص سرریز ارتباط بین بازارهای سهام اسلامی و سیاست پولی غیرمعارف در پنج اقتصاد پیشرفته را بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان داد که براساس تحلیل استاتیک بازده و نوسانات، سرریزهای بازارهای سهام قوی‌تر از سرریزهای بازارهای سهام و سیاست پولی است. شاخص سرریز کل زمان نشان داد که بازار اسلامی گیرنده خالص شوک‌های بازده و نوسانات است و اثر سرریز آنها در طول آشفتگی مالی تقویت می‌شود. اثرات سرریز خالص زمان نشان داد که ایالات متحده فرستنده غالب

1. Chancharat & Nongnit

شوکه‌های بازده است، در حالی که اتحادیه اروپا و بریتانیا فرستنده‌های غالب شوک‌های نوسانات هستند. علاوه بر این، ایالات متحده و کانادا فرستنده‌های غالب شوک‌های سیاست پولی هستند، در حالی که ژاپن گیرنده اصلی خالص این شوک‌ها است.

تیان و همکاران^۱ (۲۰۲۳) در تحقیقی به بررسی وابستگی غیرخطی و منفی دنباله و سرریزهای ریسک بین ارز خارجی و بازارهای سهام در اقتصادهای نوظهور پرداختند. این مطالعه با استفاده از فناوری کاپولای نیمه‌چرخش‌یافته، یک مدل رگرسیون کوانتایل کاپولای خودرگرسیون شرطی ناهمسانی (GARCH) تعمیم‌یافته (CQR) را برای توصیف وابستگی دنباله منفی و غیرخطی نامتقارن بین نرخ ارز خارجی (FX) و بازارهای سهام پیشنهاد می‌دهد. بر اساس داده‌های روزانه از ژانویه ۲۰۰۳ تا دسامبر ۲۰۲۱ برای ده اقتصاد، از جمله برزیل، شیلی، مجارستان، هند، مکزیک، فیلیپین، لهستان، روسیه، آفریقای جنوبی و تایلند، سرریزهای ریسک از فارکس به بازارهای سهام بررسی شده است. نتایج تجربی نشان می‌دهد که اولاً ساختارهای وابستگی دنباله صعودی و نزولی بین بازارهای ارز خارجی و سهام را می‌توان به بهترین شکل با کاپولای گامیل با چرخش ۹۰ و ۲۷۰ درجه توصیف کرد، سپس سرریزهای ریسک صعودی و نزولی را می‌توان با مدل GARCH CQR مربوطه تخمین زد. دوماً، بازارهای برزیل و روسیه به ترتیب بزرگترین سرریزهای ریسک صعودی و نزولی را نشان می‌دهند. سوم، یک رفتار نامتقارن در سرریز ریسک از بازار فارکس به بازارهای سهام وجود دارد.

سوجیت و ری^۳ (۲۰۲۳) به بررسی رابطه پویای بین متغیرهای کلان اقتصادی قیمت‌های بین المللی نفت و طلا، نرخ ارز و شاخص بازار سهام امارات متحده عربی پرداختند. داده‌های روزانه برای دوره زمانی از ۱۹ مارس ۲۰۱۵ تا ۸ اکتبر ۲۰۲۲ برای این مطالعه استفاده شده است. مدل خودرگرسیونی با وقفه توزیعی (ARDL) در هر دو مشخصات خطی و غیرخطی برای بررسی حرکت مشترک بین متغیرهای مورد مطالعه اعمال شده است. در حالی که پارامترهای تخمین زده شده از مدل ARDL خطی نشان‌دهنده عدم وجود هرگونه همجمعی بین بازار طلا، نفت و سهام است، مدل ARDL غیرخطی، وجود رابطه نامتقارن بلندمدت بین این بازارها را نشان می‌دهد و تأیید می‌کند. نرخ ارز هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت نقش مهمی ایفا می‌کند.

گوکمن‌گلو و همکاران^۴ (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی ارتباط نرخ ارز و بازارهای سهام در اقتصادهای نوظهور پرداختند. نتایج بیانگر آن بود که سرایت‌پذیری از نرخ ارز به سهام در کوتاه‌مدت اتفاق می‌افتد. لذا با توجه به ماهیت نامتقارن رابطه بین نرخ ارز و بازار سهام، نتایج ارائه شده می‌تواند به مقامات دولتی و سرمایه‌گذاران کمک کند تا سیاست‌های اقتصادی پویا و استراتژی‌های سرمایه‌گذاری را طراحی کنند.

یوون و همکاران^۵ (۲۰۱۹) با استفاده از مدل دیابلد و ایلماز به اندازه‌گیری ارتباطات بازارهای مختلفی چون نفت خام، سهام، طلا، ارز و اوراق قرضه در بازه ۲۰۱۶-۱۹۹۹ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در بحران مالی ۲۰۰۸ میزان ارتباطات بازارها به بالاترین مقدار خود رسید و افزون بر آن، طلا به دلیل وابستگی کم به دیگر بازارها برای مدیریت ریسک سبد سرمایه‌گذاری گزینه مناسبی است.

اودیجا^۶ (۲۰۱۹) در پژوهشی به اندازه‌گیری ارتباط پویای بازده و نوسان در میان بازارهای مالی نیجریه پرداختند. این مطالعه از معیار پیوستگی دیبولد و ویلماز (۲۰۱۲، ۲۰۱۴) برای بررسی شدت پیوستگی بین بازارهای مالی نیجریه برای دوره ژانویه ۲۰۰۰ تا دسامبر ۲۰۱۸ استفاده می‌کند. همچنین این مطالعه از شاخص کل سهام، نرخ اوراق خزانه و نرخ ارز رسمی نایرا/دلار آمریکا به ترتیب برای اندازه‌گیری بازار سهام، بازار پول و بازار نرخ ارز استفاده نموده است. نتایج تحقیق نشان داد که پیوستگی بین بازارهای مالی نیجریه بسیار متغیر با زمان است و به نظر می‌رسد در دوره کاهش شدید ارزش نایرا که همزمان با دوره کاهش قیمت نفت و رکود اقتصادی داخلی به ترتیب در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ است، بیشتر باشد.

¹.Tian et.al

فرضیه های پژوهش

هدف این پژوهش بررسی اثر تلاطم شرطی نامتقارن بازار ارز و بورس اوراق بهادار تهران با در نظر گرفتن رژیم های مختلف اقتصادی است. با توجه به تحقیقات اخیر انجام شده در خصوص تاثیر رژیم های مختلف در میزان و شدت تلاطم شرطی بازدهی نرخ ارز و شاخص بورس اوراق بهادار تهران، فرضیه های تحقیق به صورت ذیل تدوین گردید:

فرضیه اول: تلاطم شرطی نامتقارن بازده شاخص کل بورس اوراق بهادار در رژیم های مختلف اقتصادی وجود دارد.

فرضیه دوم: تلاطم شرطی نامتقارن بازده نرخ ارز در رژیم های مختلف اقتصادی وجود دارد.

روش شناسی پژوهش

برای بررسی اثر تلاطم شرطی نامتقارن در بازار ارز و بازار بورس اوراق بهادار تهران، بازدهی روزانه مربوط به شاخص کل بورس و نرخ ارز از سال ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ مورد استفاده قرار گرفته است. داده های مذکور از طریق نرم افزار بورس ویو و رهاورد گردآوری شده و آزمون های آماری تحقیق نیز با استفاده از نرم افزارهای R و Eviews انجام شده است.

این پژوهش از نظر هدف جز پژوهش های کاربردی و از لحاظ روش جز پژوهش های توصیفی است. در ابتدا برای شناخت رژیم ها روش مارکوف سوئیچینگ به کار گرفته شد و سپس جهت استخراج و بررسی تلاطم شرطی از روش های مدل های گارچ نامتقارن شامل MS-EGARCH، MS-GJR-GARCH و MS-TGARCH استفاده گردید.

مدل های پژوهش

مدل MS-EGARCH

جانسنزورا و ورون^۷ (۲۰۱۰) نشان دادند که منطق مدل های مارکوف سوئیچینگ، مدل کردن رفتار تصادفی مشاهده شده یک سری زمانی خاص توسط دو (یا بیشتر) حالت یا رژیم جداگانه با فرآیندهای پایه مختلف است. مکانیسم سوئیچ بین حالت ها مارکوفی است و فرض بر این است که توسط یک متغیر تصادفی مشاهده نشده (نهفته) کنترل می شود. از بسیاری جهات، این روش بهتری برای مدلسازی رفتارهای جهشی و غیرخطی بازده سهام و نرخ ارز به نظر می رسد. به عنوان مثال، برخلاف سایر مدل های انتقال غیرخطی هموار^۸ از قبیل مدل های خودرگرسیون آستانه ای (TAR) و خودرگرسیون آستانه ای هموار (STAR)، مدل مارکوف سوئیچینگ کمتر مستعد ابتلا به ریسک مدلسازی است، زیرا نیازی به تصریح قبلی برای متغیر انتقال ندارند. ثانیاً، دسچامپس^۹ (۲۰۰۸) خاطرنشان می کند که برخلاف مدل های انتقال هموار که در آنها تغییرات رژیم از پیش تعیین شده است، در مدل های مارکوف سوئیچینگ آنها برونزا هستند (مظفرنیا، ۱۳۹۹).

مدل های رژیم سوئیچینگ GARCH برای ضبط تغییرات رژیمی یا شکست ساختاری و عدم تقارن استفاده می شود، مانند مدل MS-GJR-GARCH و MS-EGARCH، با این حال مزایای رژیم سوئیچینگ EGARCH نسبت به مدل های دیگر در مطالعاتی نشان داده شده است. (مارتین و مکالر^{۱۰}، ۲۰۱۶). به طور خاص، مدل EGARCH قادر است اثر اهرمی را ضبط کند، که نشان دهنده همبستگی منفی بین شوک های بازده و شوک های متعاقب تلاطم ها است. مکالرو هافنر^{۱۱} (۲۰۱۴) استدلال می کنند که اگرچه مدل GJR-GARCH می تواند عدم تقارن را منظور کند، اما توضیح اثر اهرمی در این روش امکان پذیر نیست.

همانند رویکرد هاس و همکاران (۲۰۰۴)، واریانس شرطی y_t را فرض می کنیم یک فرآیند از انواع خانواده GARCH داشته باشد. از این رو، مشروط به رژیم $S_t = k$ ، $h_{k,t}$ به صورت تابعی از مشاهدات گذشته y_{t-1} ، واریانس گذشته $h_{k,t-1}$ و برداری از پارامترهای رژیم وابسته θ_k نوشته می شود:

$$h_{k,t} = h(y_{t-1}, h_{k,t-1}, \theta_k), \quad \text{مدل ۱}$$

که در آن h تابع سنجش پذیر $\mathcal{I}_{t-1}$ است که فیلتر واریانس شرطی را تعریف نموده و مثبت بودن آن را تضمین می کند. مقدار اولیه واریانس نیز برابر واریانس غیرشرطی در هر رژیم k قرار داده می شود. بسته به فرم های مختلف تابعی، تصریح های مختلفی از فرآیند واریانس شرطی خواهیم داشت.

مدل آرچ به صورت ذیل است:

$$h_{k,t} \equiv \alpha_{0,k} + \alpha_{1,k} y_{t-1}^2, \quad \text{مدل ۲}$$

که در آن $k = 1, \dots, K$ در این حالت داریم $\theta_k = (\alpha_{0,k}, \alpha_{1,k})^T$. برای تضمین مثبت بودن واریانس، لازم است که $\alpha_{0,k} > 0$ و $\alpha_{1,k} \geq 0$ شود. کوواریانس مانایی (مانایی ضعیف) در هر رژیم به وسیله شرط $\alpha_{1,k} < 1$ بدست می آید.

در مدل گارچ بولرسلوف^{۱۲} (۱۹۸۶) داریم:

$$h_{k,t} \equiv \alpha_{0,k} + \alpha_{1,k} y_{t-1}^2 + \beta_k h_{k,t-1}, \quad \text{مدل ۳}$$

که در آن $k = 1, \dots, K$ در این حالت داریم $\theta_k = (\alpha_{0,k}, \alpha_{1,k}, \beta_k)^T$. برای تضمین مثبت بودن واریانس، لازم است که $\alpha_{0,k} > 0$ و $\alpha_{1,k} > 0$ و $\beta_k \geq 0$ شود. کوواریانس مانایی (مانایی ضعیف) در هر رژیم توسط شرط $\alpha_{1,k} + \beta_k < 1$ تضمین می شود.

مدل گارچ نمایی یا EGARCH نلسون^{۱۳} (۱۹۹۱) به صورت ذیل است:

$$\ln(h_{k,t}) \equiv \alpha_{0,k} + \alpha_{1,k} (|\eta_{k,t-1}| - E[|\eta_{k,t-1}|]) + \alpha_{2,k} \eta_{k,t-1} + \beta_k \ln(h_{k,t-1}), \quad \text{مدل ۴}$$

که در آن $k = 1, \dots, K$ و امید ریاضی $|\eta_{k,t-1}|$ نسبت به توزیع شرطی در رژیم k است. در این حالت، داریم $\theta_k = (\alpha_{0,k}, \alpha_{1,k}, \alpha_{2,k}, \beta_k)^T$. این تصریح همانطور که پیشتر اشاره شد می تواند اثرات اهرمی را مدلسازی کند؛ به این صورت که مقادیر مشاهده شده قبلی منفی نسبت به مقادیر مشاهده شده مثبت با همان اندازه، اثر بزرگتری بر تلاطم شرطی داشته باشند. مثبت بودن واریانس نیز به دلیل فرم لگاریتمی تابع تضمین شده است. کوواریانس مانایی در هر رژیم نیز توسط $\beta_k < 1$ تضمین می شود.

یافته های پژوهش

آمار توصیفی

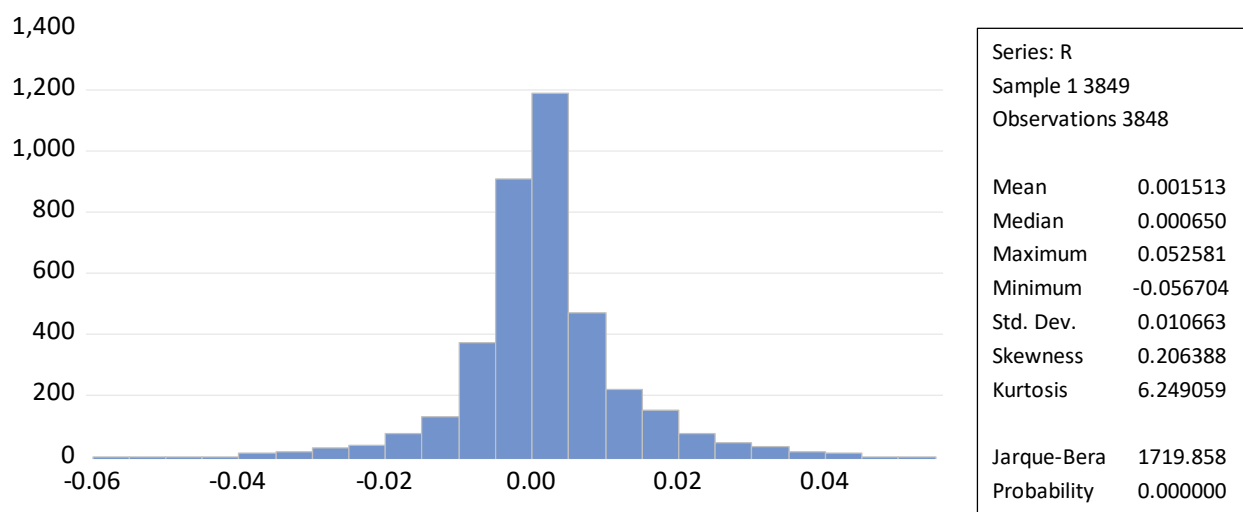
در جدول ۱ نتایج آماره های خلاصه برای دو متغیر بازده سهام و بازده ارز گزارش شده است. همانطور که مشاهده می شود به طور کلی بازده سهام تلاطم کمتری نسبت به بازده ارز دارد و به دلیل محدودیت دامنه نوسان تعریف شده در بازار سهام است که در بازار آزاد ارز وجود ندارد. همچنین توزیع بازده سهام چوله به راست و توزیع بازده ارز چوله به چپ است. لذا با توجه به مقدار و علامت

چولگی مشاهده می‌شود ریسک نامطلوب در بازده ارز بیشتر از بازده سهام است. با توجه به مقادیر کشیدگی حاصله، این آماره هم بیانگر ریسک بیشتر بازده ارز نسبت به بازده سهام است. از طرفی کشیدگی هر دو متغیر نیز بزرگتر از ۳ است که نشان می‌دهد توزیع متغیرها از توزیع نرمال کشیده‌تر هستند. آزمون جاکو- برا نیز نرمال بودن توزیع متغیرها را آزمون می‌کند که به دلیل کوچکتر شدن سطح معنی داری این آزمون از ۵ درصد، در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض نرمال بودن متغیرهای بازده رد می‌شود. با توجه به دامنه تغییرات یا بازه، بازده سهام بین (۰.۰۵ و -۰.۰۵) و بازده ارز بین (۰.۴۲ و -۰.۴۴) می‌توان نتیجه گرفت احتمال وقوع ریسک در بازده ارز بسیار بیشتر از بازده سهام است. در ادامه آزمون آرچ برای دو مرتبه ۴ و ۲۴ انجام شده است که نشان از وجود اثرات آرچ در هر دو سری زمانی تحت بررسی است.

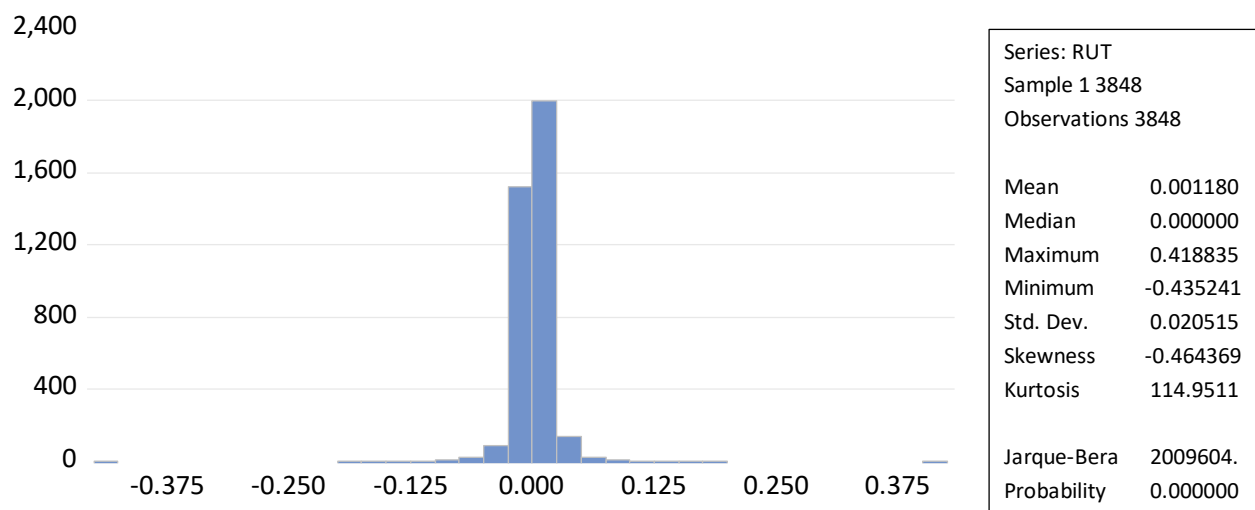
جدول ۱: آماره های خلاصه

بازده ارز	بازده شاخص	
۳۸۴۸	۳۸۴۸	تعداد
۰.۰۰۱۱۸	۰.۰۰۱۵۱	میانگین
۰.۰۰۲۵۳	۰.۰۰۰۶۵	میان
۰.۴۱۸۸۳	۰.۰۵۲۵۸	حداکثر
-۰.۴۳۵۲۴	-۰.۰۵۶۷۰	حداقل
۰.۰۲۰۵۲	۰.۰۱۰۶۶	انحراف معیار
-۰.۴۶۴۳۷	۰.۲۰۶۳۹	چولگی
۱۱۴.۹۵۱۱۲	۶.۲۴۹۰۶	کشیدگی
۲۰۰۹۶۰۴ (۰.۰۰۰)	۱۷۱۹.۹ (۰.۰۰۰)	آزمون جاکو-برا (سطح معنی داری)
۱۱۱۶.۵۵ (۰.۰۰۰)	۵۶۵.۲۵ (۰.۰۰۰)	آزمون Arch LM مرتبه ۴ (سطح معنی داری)
۱۲۱۵.۵۶ (۰.۰۰۰)	۷۵۱.۹۷ (۰.۰۰۰)	آزمون Arch LM مرتبه ۲۴ (سطح معنی داری)

منبع: یافته های پژوهشگر



نمودار ۱: توزیع بازده سهام



آزمون ریشه واحد

نتایج آزمون های ریشه واحد ADF و KPSS برای دو متغیر بازده سهام و بازده ارز در جداول ۲ و ۳ آمده است. در آزمون ADF فرض صفر وجود ریشه واحد و در آزمون KPSS فرض صفر آزمون فقدان ریشه واحد است. در صورتی که سطح معنی داری آزمون ها کوچکتر از ۰.۰۵ شود فرض صفر آزمون در سطح اطمینان ۹۵ درصدی رد می شود. به این ترتیب می توان اذعان داشت که هر دو متغیر بازده سهام و ارز در سطح اطمینان ۹۵ درصدی فاقد ریشه واحد بوده و در نتیجه متغیرهای مورد بررسی مانا هستند. بنابراین در مدل سازی و برآوردهای آتی نیازی به پرداختن به مسئله هم انباشتگی و یا رگرسیون کاذب نیست.

جدول ۲: نتایج آزمون دیکی فولر

بازده ارز	بازده سهام	
۱۵	۱۵	وقفه بهینه (معیار آکائیک)
-۱۴.۵۵	-۱۱.۹۶	آماره آزمون
۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	سطح معنی داری

منبع: یافته های پژوهشگر

جدول ۳: نتایج آزمون KPSS

بازده ارز	بازده سهام	
۲۹	۲۹	وقفه بهینه (معیار آکائیک)
۰.۱۲	۰.۱۹	آماره آزمون
۰.۱۰۰	۰.۱۰۰	سطح معنی داری

منبع: یافته های پژوهشگر

برآورد مدل‌های گارچ نامتقارن به روش مارکوف سوئیچینگ

برای استخراج تلاطم شرطی بازده سهام و ارز، از مدل‌های گارچ نامتقارن شامل MS-GJR-GARCH، MS-EGARCH و MS-TGARCH برای این متغیر استفاده شد.

برآورد مدل MS-EGARCH

جدول ۴ احتمالات غیرشرطی زنجیره مارکوف را برای مدل برآورد شده بازار سهام گزارش می‌دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال غیرشرطی زنجیره مارکوف مبنی بر بودن در رژیم اول ۴۰ درصد و بودن در رژیم دوم ۶۰ درصد است.

جدول ۵ نیز ماتریس انتقال زنجیره مارکوف را برای مدل‌های برآورد شده بازار سهام را نشان می‌دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال انتقال (روزانه) از یک رژیم به رژیم دیگر بسیار کوچک و پایداری رژیم‌ها بالا است.

جدول ۴: احتمالات غیر شرطی زنجیره مارکوف مدل برآوردی بازده سهام

رژیم	احتمال
اول	۰.۴۰۴۷
دوم	۰.۵۹۵۳

منبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۵: ماتریس انتقال مدل برآوردی بازده سهام

رژیم	رژیم اول در زمان $t+2$	رژیم دوم در زمان $t+2$
رژیم اول در زمان $t+1$	۰.۹۹۳۷	۰.۰۰۶۳
رژیم دوم در زمان $t+1$	۰.۰۰۴۳	۰.۹۹۵۷

منبع: یافته‌های پژوهشگر

برای استخراج تلاطم شرطی بازده سهام، مدل MS-EGARCH برای این متغیر برآورد شده است که نتایج آنها در جدول ۶ گزارش شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود تخمین‌ها بر اساس ۶ نوع توزیع شرطی جملات خطا انجام شده است. اهمیت این مسئله از آنجا است که اگر جملات خطا در واقع توزیع نرمال یا t استیودنت را نداشته باشند، انحراف معیارهای برآوردی قابل اتکا نخواهند بود. ملاک انتخاب بهترین تصریح از بین مدل‌های برآورد شده، مقدار لگاریتم حداکثر درستنمایی و معیار اطلاعاتی آکائیک و یا شوارتز بیزین است. از این رو مطابق جدول، برای بازده سهام مدل‌هایی که براساس توزیع شرطی GED چوله هستند نسبت به دیگر مدل‌ها مزیت دارند. بر این اساس به تفسیر مدل‌های برآوردی با این توزیع شرطی پرداخته شد، سپس واریانس شرطی (تلاطم) بازده متغیر با استفاده از مدل مذکور محاسبه و استخراج شد.

ضرایب پارامترهای مدل برآوردی برای بازده سهام با توزیع شرطی GED چوله، حاکی از این هستند که:

۱- در رژیم اول اثرات نامتقارن وجود ندارد (ضریب پارامتر α_2_1 در رژیم اول در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نیست) ولی در رژیم دوم اثرات نامتقارن وجود دارند (ضرایب پارامتر α_2_2 در رژیم دوم در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است). مثبت بودن این ضریب نشان می‌دهد که اخبار (شوکه‌های) منفی اثرات تلاطمی بیشتری نسبت به اخبار (شوکه‌های) مثبت^{۱۴} در بازار سهام دارند.

۲- در رژیم اول اثر شوک مثبت ۰.۱۱ و اثر شوک منفی (۰.۱۱+۰.۵۹) و در رژیم دوم اثر شوک مثبت ۰.۰۳ و اثر شوک منفی (۰.۲۲+۰.۰۳) است.

۳- در رژیم اول پایداری فرآیند تلاطمی (ضریب بتا) کمتر از رژیم دوم است. در نتیجه شوکها در رژیم دوم نسبت به رژیم اول ماندگاری بیشتری در فرآیند تلاطم دارند.

۴- توزیع شرطی در رژیم اول کشیده تر از توزیع شرطی در رژیم دوم است. زیرا ضریب ν کوچکتر است.

۵- چولگی توزیع در رژیم اول کمتر از رژیم دوم است در نتیجه توزیع در رژیم اول متقارن تر است. زیرا ضریب ξ به مقدار یک نزدیک تر است.

۶- رژیم اول به دلیل ویژگی های فوق را می توان شرایط رونق بازار^{۱۵} و رژیم دوم را شرایط رکود بازار^{۱۶} نام گذاری نمود.

جدول ۶: نتایج برآورد مدل های MS-EGARCH بازده سهام

Skewed GED		Skewed Student's t		Skewed Normal		GED		Student's t		Normal		Conditional distributions
t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	Parameters
-۲۶.۸۰	-۰.۹۰	-۲.۶۶	-۰.۷۲	-۸.۲۷	-۷.۶۱	-۳.۴۵	-۰.۷۲	-۳.۲۴	-۰.۶۱	-۸.۱۳	-۷.۷۵	alpha0_1
۳.۸۵	۰.۵۹	۴.۹۷	۰.۷۰	۱۲.۱۲	۰.۹۰	۷.۱۶	۰.۵۲	۵.۸۷	۰.۵۸	۱۱.۳۵	۰.۸۴	alpha1_1
۰.۵۸	۰.۱۱	۲.۳۶	۰.۱۳	۵.۷۷	۰.۳۲	۲.۰۰	۰.۰۶	۱.۹۳	۰.۰۶	۴.۹۸	۰.۲۸	alpha2_1
۱۱۴.۷۹	۰.۹۱	۳۳.۹۴	۰.۹۲	۴.۱۲	۰.۳۲	۴۵.۲۶	۰.۹۳	۴۹.۳۹	۰.۹۴	۳.۸۲	۰.۳۱	beta_1
۵۴۹.۲۹	۰.۷۲	۱۱.۴۷	۲.۴۶			۱۸.۲۴	۰.۸۰	۱۱.۵۱	۲.۶۱			nu_1
۳۱.۹۸	۰.۹۵	۴۷.۳۳	۰.۹۳	۲۴.۷۵	۰.۹۱							xi_1
-۱۲.۸۲	-۰.۱۴	-۳.۱۶	-۰.۱۵	-۴.۴۸	-۰.۴۲	-۲.۲۵	-۰.۱۳	-۳.۰۳	-۰.۱۶	-۳.۸۹	-۰.۴۲	alpha0_2
۸.۱۵	۰.۲۲	۶.۰۲	۰.۲۱	۵.۸۸	۰.۲۰	۵.۶۰	۰.۲۰	۵.۵۶	۰.۲۰	۴.۷۷	۰.۱۷	alpha1_2
۲.۲۴	۰.۰۳	۲.۴۲	۰.۰۲	۲.۷۲	۰.۰۳	۱.۲۳	۰.۰۱	۰.۹۵	۰.۰۱	۱.۶۷	۰.۰۲	alpha2_2
۸۵۸.۹۳	۰.۹۸	۱۸۳.۱۸	۰.۹۸	۸۷.۸۷	۰.۹۵	۱۵۲.۱۵	۰.۹۹	۱۶۴.۶۰	۰.۹۸	۷۷.۲۲	۰.۹۵	beta_2
۲۵.۰۳	۱.۷۲	۰.۹۶	۳۶.۹۶			۱۴۶.۰	۱.۸۲	۲.۱۱	۹۵.۷۵			nu_2
۲۸.۵۳	۰.۸۵	۲۶.۲۶	۰.۸۶	۳۴.۵۴	۰.۸۸							xi_2
۲۹۷۷.۶۳	۰.۹۹	۴۸۴.۱۳	۱.۰۰	۱۵۹.۲۴	۰.۹۵	۴۶۷.۶۳	۱.۰۰	۵۹۳.۶۷	۱.۰۰	۱۷۴.۶۴	۰.۹۶	P_1_1
۸.۷۰	۰.۰۰	۱.۷۷	۰.۰۰	۲.۷۰	۰.۰۳	۱.۴۲	۰.۰۰	۱.۸۰	۰.۰۰	۲.۷۰	۰.۰۳	P_2_1
	۰.۰۱		۱.۴۵e+۸		۰.۰۰۴		۰.۰۱		۱.e+۱۲ ۰.۳		۰.۰۰۴	unconditional volatility_1
	۰.۰۱		۰.۰۱		۰.۰۱۴		۰.۰۱		۰.۰۰۱		۰.۰۱۴	unconditional volatility_2
۱۳۲۲۸.۱۹		۱۳۱۹۰.۲۸		۱۲۹۷۶.۰۵		۱۳۱۹۹.۱۷		۱۳۱۷۵.۴۰		۱۳۰۸۰.۳۶		LL
-۲۶۴۲۸.۳۹		-۲۶۳۵۲.۵۶		-۲۵۹۳۲.۱۰		-۲۶۳۷۴.۳۳		-۲۶۳۲۶.۸۰		-۲۶۱۴۰.۷۲		AIC
-۲۶۳۴۰.۸۲		-۲۶۲۶۴.۹۸		-۲۵۸۶۹.۵۵		-۲۶۲۹۹.۲۷		-۲۶۲۵۱.۷۳		-۲۶۰۷۸.۱۷		BIC

منبع: یافته های پژوهشگر

از آنجا که ارز همواره در حال افزایش نرخ بوده است لذا تنها با یک رژیم در مدل MS-EGARCH مورد بررسی قرار گرفت:

ضرایب پارامترهای مدل برآوردی برای بازده ارز با توزیع شرطی GED چوله حاکی از این هستند که:

۱- از آنجا که ضریب α_{2-1} مثبت است نتیجه می شود اثر شوک های منفی از اثر شوک های مثبت بیشتر است. به عبارت دیگر اثر شوک های مثبت ۰.۰۵ و اثر شوک های منفی $۰.۳۸۴+۰.۰۵$ (۰.۴۳۴) است.

۲- با توجه به پایداری فرآیند تلاطمی (ضریب بتا) مشاهده می شود شوک ها ماندگاری بالایی در فرآیند تلاطمی دارند.

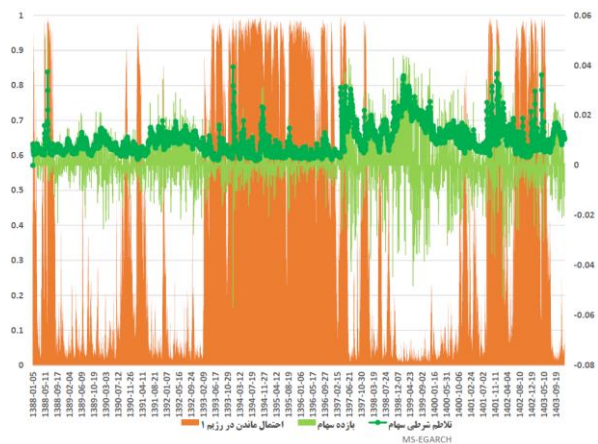
جدول ۷: نتایج برآورد مدل MS-EGARCH بازده ارز

Skewed GED		Skewed Student's t		Skewed Normal		GED		Student's t		Normal		Conditional distributions
t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	Parameters
-۵.۰۶	-۰.۱۷۴	-۵.۳۹	-۰.۱۷۱	-۱۱.۳۷	-۰.۲۴۹	-۵.۱۱	-۰.۱۷۷	-۵.۳۹	-۰.۱۷۱	-۱۱.۵۰	-۰.۲۵۱	alpha0_1
۱۰.۷۰	۰.۳۸۳	۶.۷۱	۰.۵۴۱	۱۶.۶۶	۰.۳۶۷	۱۰.۷۳	۰.۳۸۴	۶.۷۳	۰.۵۴۳	۱۶.۷۱	۰.۳۶۳	alpha1_1
۳.۱۶	۰.۰۵۱	۲.۹۸	۰.۰۷۰	۴.۲۳	۰.۰۴۰	۳.۱۵	۰.۰۵۱	۲.۹۹	۰.۰۷۰	۵.۰۰	۰.۰۴۶	alpha2_1
۲۶۳.۵۳	۰.۹۸۲	۲۶۹.۲۳	۰.۹۸۰	۳۶۴.۰۵	۰.۹۶۷	۲۶۲.۴۰	۰.۹۸۱	۲۶۹.۰۱	۰.۹۸۰	۳۶۴.۶۳	۰.۹۶۷	beta_1
۷۵۵۲۲.۰۲۵	۰.۷۰۱	۲۱.۰۴	۲.۳۴۹	۷۲.۳۶	۱.۰۴۱	۱۰۷۵.۸۶	۰.۷۰۰	۲۱.۳۹	۲.۳۴۶			nu_1
۲۱۳۵.۳۰	۱.۰۰۰	۷۶۶۶	۱.۰۰۲									xi_1
	۰.۰۱۸		۹۹۵.۷۰		۰.۰۲۹		۰.۰۱۷		۲۲۱۸۶.۸۹		۰.۰۲۹	unconditional volatility_1
۱۲۹۸۳.۶۳		۱۲۹۲۹.۷۲		۱۲۱۶۱.۳۹		۱۲۹۸۴.۲۱		۱۲۹۲۹.۷۱		۱۲۱۵۷.۱۲		LL
-۲۵۹۵۵.۲۷		-۲۵۸۴۷.۴۴		-۲۴۳۱۲.۷۷		-۲۵۹۵۸.۴۱		-۲۵۸۴۹.۴۱		-۲۴۳۰۶.۲۴		AIC
-۲۵۹۱۷.۷۴		-۲۵۸۰۹.۹۱		-۲۴۲۸۱.۵۰		-۲۵۹۲۷.۱۳		-۲۵۸۱۸.۱۴		۲۴۲۸۱.۲۲		BIC

منبع: یافته های پژوهشگر

در نمودارهای ۳، ۴ و ۵ سری زمانی تلاطم شرطی برآورد شده در قالب مدل‌های MS-EGARCH برای بازده سهام و احتمال بودن در رژیم ۱ و رژیم ۲ و بازده ارز نمایش داده شده اند. چنانچه مشهود است در دوره‌هایی که پراکندگی بازده سهام در رژیم‌ها زیاد است، تلاطم شرطی به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است. به نظر می‌رسد در خلال فروردین ۱۳۸۸ تا تیر ماه ۱۳۹۱ رونق نسبی، از تیر ماه ۱۳۹۱ تا دی ماه ۱۳۹۲ رکود نسبی، از دی ماه ۱۳۹۲ تا تیر ماه ۱۳۹۷ رونق نسبی، و از تیر ماه ۱۳۹۷ تا تیر ماه ۱۴۰۳ تقریباً و به طور متناوب یک فصل رکود و یک فصل رونق نسبی کوتاه مدت بر بازار حاکم بود شاید بتوان دوره تیرماه ۱۳۹۷ تا تیر ماه ۱۴۰۳ را بیشتر دوره رکود نامید تا دوره رونق، همچنین باید توجه داشت که در تمامی دوره ها به جز در مهرماه ۱۳۹۱، آذر و دی ماه ۱۳۹۱، مرداد تا مهر ماه ۱۳۹۷ و اسفند ۱۳۹۶ تا اردیبهشت ۱۳۹۷ طور نسبی تلاطم در بازار سهام بیشتر بود، همچنین با توجه به نمودار ۶ به طور نسبی تلاطم در بازار ارز کمتر از بازار سهام است. همچنین از احتمالات بودن در رژیم ۲، ملاحظه می شود که پایداری رژیم ۱ و رژیم ۲ در بازار سهام یکسان است.

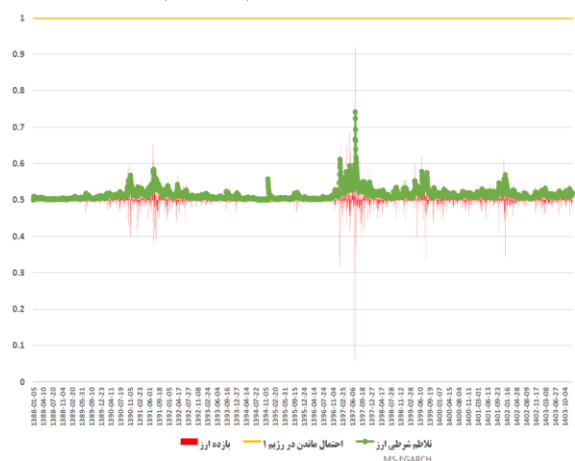
همچنین با توجه به نمودار ۳ و ۴ نمودارهای تلاطم شرطی در رژیم‌های ۱ و ۲ می توان چنین استنباط کرد رژیم اول رژیم رونق و رژیم دوم رژیم رکود بود. در خلال فروردین ۱۳۸۸ تا تیر ماه ۱۳۹۱ بازدهی شاخص سهام ۴ درصد نوسان داشت بین (۰.۰۲، ۰.۰۳)، از تیر ماه ۱۳۹۱ تا دی ماه ۱۳۹۲ بازدهی شاخص سهام حدود ۶ درصد نوسان داشت بین (۰.۰۳، ۰.۰۳-)، از دی ماه ۱۳۹۲ تا تیر ماه ۱۳۹۷ بازدهی شاخص سهام ۴ درصد نوسان داشت بین (۰.۰۲، ۰.۰۲-)، از تیر ماه ۱۳۹۷ تا تیر ماه ۱۴۰۳ تقریباً و به طور متناوب یک فصل رکود و یک فصل رونق نسبی کوتاه مدت بر بازار حاکم بود شاید بتوان دوره تیرماه ۱۳۹۷ تا تیر ماه ۱۴۰۳ را بیشتر دوره رکود نامید تا دوره رونق در این دوران بازدهی شاخص سهام بین (۰.۰۵، ۰.۰۵-) حدود ۱۰ درصد نوسان داشت.



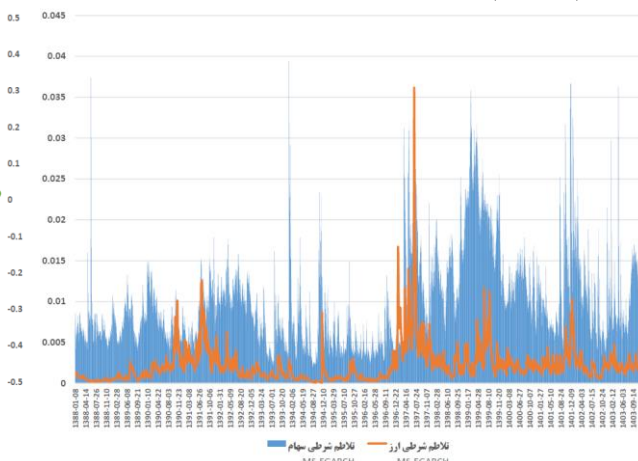
نمودار ۳: تلاطم شرطی برآورد شده در مدل MS-EGARCH بازده سهام در رژیم ۱



نمودار ۴: تلاطم شرطی برآورد شده در مدل MS-EGARCH بازده سهام در رژیم ۲



نمودار ۵: تلاطم شرطی برآورد شده در مدل MS-EGARCH بازده ارز



نمودار ۶: سری زمانی تلاطم شرطی سهام و ارز

برآورد مدل MS-GJR-GARCH

جدول ۸ احتمالات غیرشرطی زنجیره مارکوف را برای مدل برآورد شده بازار سهام گزارش می دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال غیرشرطی زنجیره مارکوف مبنی بر بودن در رژیم اول ۳۶ درصد و بودن در رژیم دوم ۶۴ درصد است.

جدول ۹ نیز ماتریس انتقال زنجیره مارکوف را برای مدل های برآورد شده بازار سهام را نشان می دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال انتقال (روزانه) از یک رژیم به رژیم دیگر بسیار کوچک و پایداری رژیم ها بالا است.

جدول ۸: احتمالات غیرشرطی زنجیره مارکوف مدل برآوردی بازده سهام

رژیم	احتمال
اول	۰.۳۶۳۳
دوم	۰.۶۳۶۷

منبع: یافته های پژوهشگر

جدول ۹: ماتریس انتقال مدل برآوردی بازده سهام

رژیم	رژیم اول در زمان $t+2$	رژیم دوم در زمان $t+2$
رژیم اول در زمان $t+1$	۰.۹۹۴۳	۰.۰۰۵۷
رژیم دوم در زمان $t+1$	۰.۰۰۳۲	۰.۹۹۶۸

منبع: یافته های پژوهشگر

برای استخراج تلاطم شرطی بازده سهام، مدل MS-GJR-GARCH برای این متغیر برآورد شده‌اند که نتایج آنها در جدول ۴-۸ گزارش شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود تخمین‌ها بر اساس ۶ نوع توزیع شرطی جملات خطا انجام شده است. ملاک انتخاب بهترین تصریح از بین مدل‌های برآورد شده، مقدار لگاریتم حداکثر درستنمایی و معیار اطلاعاتی آکائیک و یا شوارتز بیزین است. از این رو مطابق جدول ۴-۸، برای بازده سهام مدل‌هایی که براساس توزیع شرطی GED چوله هستند نسبت به دیگر مدل‌ها مزیت دارند. از آنجا که واریانس برآورد پارامترها اعداد خیلی بزرگی شده‌اند نشان از نامناسب بودن این روش برآورد می‌باشد؛ بنابراین این مدل کنار گذاشته شد.

برآورد مدل MS-TGARCH

جدول ۱۰ احتمالات غیرشرطی زنجیره مارکوف را برای مدل برآورد شده بازار سهام گزارش می‌دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال غیرشرطی زنجیره مارکوف مبنی بر بودن در رژیم اول ۵۳ درصد و بودن در رژیم دوم ۴۷ درصد است.

جدول ۱۱ نیز ماتریس انتقال زنجیره مارکوف را برای مدل‌های برآورد شده بازار سهام را نشان می‌دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال انتقال (روزانه) از یک رژیم به رژیم دیگر کوچک و پایداری رژیم‌ها بالا است.

جدول ۱۰: احتمالات غیر شرطی زنجیره مارکوف مدل برآوردی بازده سهام

رژیم	احتمال
اول	۰.۵۲۵۶
دوم	۰.۴۷۴۴

منبع: یافته های پژوهشگر

جدول ۱۱: ماتریس انتقال مدل برآوردی بازده سهام

رژیم	رژیم اول در زمان $t+2$	رژیم دوم در زمان $t+2$
رژیم اول در زمان $t+1$	۰.۹۰۸۷	۰.۰۹۱۳
رژیم دوم در زمان $t+1$	۰.۱۰۱۲	۰.۸۹۸۸

برای استخراج تلاطم شرطی بازده سهام، مدل MS-TGARCH برای این متغیر برآورد شده‌اند که نتایج آنها در جدول ۱۲ گزارش شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود تخمین‌ها بر اساس ۶ نوع توزیع شرطی جملات خطا انجام شده است. ملاک انتخاب بهترین تصریح از بین مدل‌های برآورد شده، مقدار لگاریتم حداکثر درستنمایی و معیار اطلاعاتی آکائیک و یا شوارتز بیزین است. از این رو مطابق جدول ۴-۱۲، برای بازده سهام مدل‌هایی که براساس توزیع شرطی t هستند نسبت به دیگر مدل‌ها مزیت دارند. بر این اساس به تفسیر مدل‌های برآوردی با این توزیع شرطی پرداخته شد، سپس واریانس شرطی (تلاطم) بازده متغیر با استفاده از مدل مذکور محاسبه و استخراج شد.

ضرایب پارامترهای مدل برآوردی برای بازده سهام با توزیع شرطی t ، حاکی از این هستند که:

- ۱- اثرات نامتقارن در هیچکدام از رژیم‌ها وجود ندارد (ضریب پارامتر α_1 و α_2 در هیچکدام از رژیم‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نیست) بنابراین تأثیر شوک‌های مثبت و منفی با توجه به این مدل یکسان است.
- ۲- در رژیم اول پایداری فرآیند تلاطمی (ضریب بتا) بیشتر از رژیم دوم است و نشان دهنده پایدار ماندن نوسانات رژیم اول از دوره‌های قبل است.
- ۳- رژیم اول نوسانات پایداری دارد و از آنجا که دم‌های توزیع t متوسط هستند ($\nu_1=6$) این حالت می‌تواند نشان دهنده دوره‌های ثبات باشد.
- ۴- رژیم دوم نوسانات کمتر پایداری دارد و از آنجا که دم‌های توزیع t باریکتر هستند ($\nu_2=17.16$) این حالت می‌تواند نشان دهنده دوره‌های بی‌ثباتی باشد.
- ۵- رژیم اول به دلیل ویژگی‌های فوق را می‌توان شرایط رونق بازار^۱ و رژیم دوم را شرایط رکود بازار^۲ نام گذاری نمود.

جدول ۱۲: نتایج برآورد مدل‌های MS-TGARCH بازده سهام

Skewed GED		Skewed Student's t		Skewed Normal		GED		Student's t		Normal		Conditional distributions
t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	Parameters
۲.۴e+۱۷	۰.۰۰	e+۱۸ ۲.۷	۰.۰۰	۴.۴۵	۰.۰۰	۵.۵۷	۰.۰۰	۳.۶۰	۰.۰۰	۳.۹۷	۰.۰۰	alpha0_1
۷.۳e+۱۷	۰.۲۷	e+۱۸ ۴.۱	۰.۱۰	۰.۰۱	۰.۰۴	۰.۱۸	۰.۴۶	۰.۰۸	۰.۰۴	۰.۰۱	۰.۰۴	alpha1_1
۲.۰e+۱۸	۰.۱۴	e+۱۹ ۲.۷	۰.۰۹	۰.۰۳	۰.۰۲	۰.۱۸	۰.۳۲	۰.۱۷	۰.۰۱	۰.۰۳	۰.۰۲	alpha2_1
۲.۶e+۲۴	۰.۷۵	e+۲۵ ۳.۰	۰.۸۸	۱۱۹,۸۵۱ ۷۸.	۰.۹۵	۱۲۴,۲ ۸۸.۰۷	۰.۵۶	۲۰,۶۲۲. ۰۴	۰.۹۷	۱۲۱,۸۶ ۰.۶۰	۰.۹۵	beta_1
۱.۲e+۲۶	۰.۷۰	e+۲۰ ۱.۲	۲۳.۹۳			inf	۰.۷۰	۴.۶۸	۶.۰۶			nu_1
۱.۷e+۱۷	۰.۸۱	e+۱۸ ۹.۶	۰.۸۴	۲۹.۸۵	۰.۹۵							xi_1
۴.۵e+۱۸	۰.۰۱	e+۱۸ ۱.۱	۰.۰۰	۴.۸۸	۰.۰۰	۳.۷۴	۰.۰۰	۴.۰۹	۰.۰۰	۳.۹۹	۰.۰۰	alpha0_2
۵.۰e+۱۱	۱.۰۰	e+۱۱ ۱.۰	۱.۰۰	۰.۵۲	۰.۱۶	۰.۱۹	۰.۲۰	۰.۰۵	۰.۱۱	۴.۲۷	۰.۱۱	alpha1_2
۲.۳e+۵۱	۰.۰۰	e+۱۸ ۲.۷	۰.۰۰	۰.۸۶	۰.۱۰	۰.۳۳	۰.۱۹	۰.۰۹	۰.۰۹	۲.۷۹	۰.۰۹	alpha2_2
۵.۸e+۲۹	۰.۶۱	e+۲۶ ۶.۲	۰.۶۹	۶۱۸.۶۹	۰.۸۳	۱,۱۶۶. ۹۱	۰.۷۸	۸,۷۲۳.۱ ۳	۰.۸۷	NaN	۰.۸۷	beta_2
۱.۵e+۳۷	۰.۷۰	e+۲۳ ۲.۶	۲.۱۰			۳,۶۷۲. ۸۰	۰.۷۰	۳.۰۱	۱۷.۱۶			nu_2
۲.۹e+۲۸	۰.۰۱	e+۱۷ ۳.۰	۰.۸۷	۲۲.۲۳	۰.۸۰							xi_2
۳.۴e+۱۹	۰.۹۵	e+۲۰ ۴.۰	۰.۹۵	۳۵.۲۷	۰.۸۸	۹۵۴.۱ ۵	۱.۰۰	۳۹.۷۴	۰.۹۱	۳۴.۰۷	۰.۸۸	P_1_1

^۱ tranquil market conditions

^۲ turbulent market conditions

۱.۴e+۱۹	۰.۰۴	e+۱۹ ۱.۲	۰.۰۴	۹.۲۹	۰.۱۹	۱.۶۶	۰.۰۰	۴.۸۰	۰.۱۰	۸.۲۹	۰.۱۷	P_2_1
	۰.۰۲۳۸		۰.۰۱۵۷		۰.۰۰۱۴		۰.۰۰۷۳		۰.۰۰۱۷		۰.۰۰۱۵	uncondition al volatility_1
	۰.۴۷۵۵		۰.۰۱۲۱		۰.۰۱۸۷		۰.۰۱۷۶		۰.۰۱۵۷		۰.۰۱۷۷	uncondition al volatility_2
۱۲۲۳۶.۵۵		۱۳۰۸۰.۸۱		۱۳۱۵۰.۳۳		۱۳۰۲۲.۱۸		۱۳۱۵۳.۳۱		۱۳۱۳۵.۳۸		LL
-۲۴۴۴۵.۱۰		-۲۶۱۳۳.۶۱		-۲۶۲۷۶.۶۷		-۲۶۰۲۰.۳۵		-۲۶۲۸۲.۶۱		-۲۶۲۵۰.۷۶		AIC
-۲۴۳۵۷.۵۳		-۲۶۰۴۶.۰۴		-۲۶۲۰۱.۶۰		-۲۵۹۴۵.۲۹		-۲۶۲۰۷.۵۵		-۲۶۱۸۸.۲۱		BIC

منبع: یافته های پژوهشگر

از آنجا که ارز همواره در حال افزایش نرخ بوده است لذا تنها با یک رژیم در مدل MS-TGARCH مورد بررسی قرار گرفت. نتایج در جدول ۱۳ گزارش شده است.

ضرایب پارامترهای مدل برآوردی برای بازده ارز با توزیع شرطی GED، حاکی از این هستند که:

۱- از آنجا که ضریب α_2_1 مثبت و در سطح اطمینان ۹۵ درصد معناداری نیست. نتیجه می شود اثر شوک های منفی و مثبت یکسان است به عبارت مدل متقارن است.

۲- با توجه به پایداری فرآیند تلاطمی (ضریب بتا) مشاهده می شود شوک ها ماندگاری بالایی در فرآیند تلاطمی دارند و بیانگر آن است که نوسانات دوره ای به آینده انتقال داده می شوند. به عبارت دیگر نوسانات به شدت پایدار هستند و به شدت هم از دوره های قبل خود تأثیر می پذیرند.

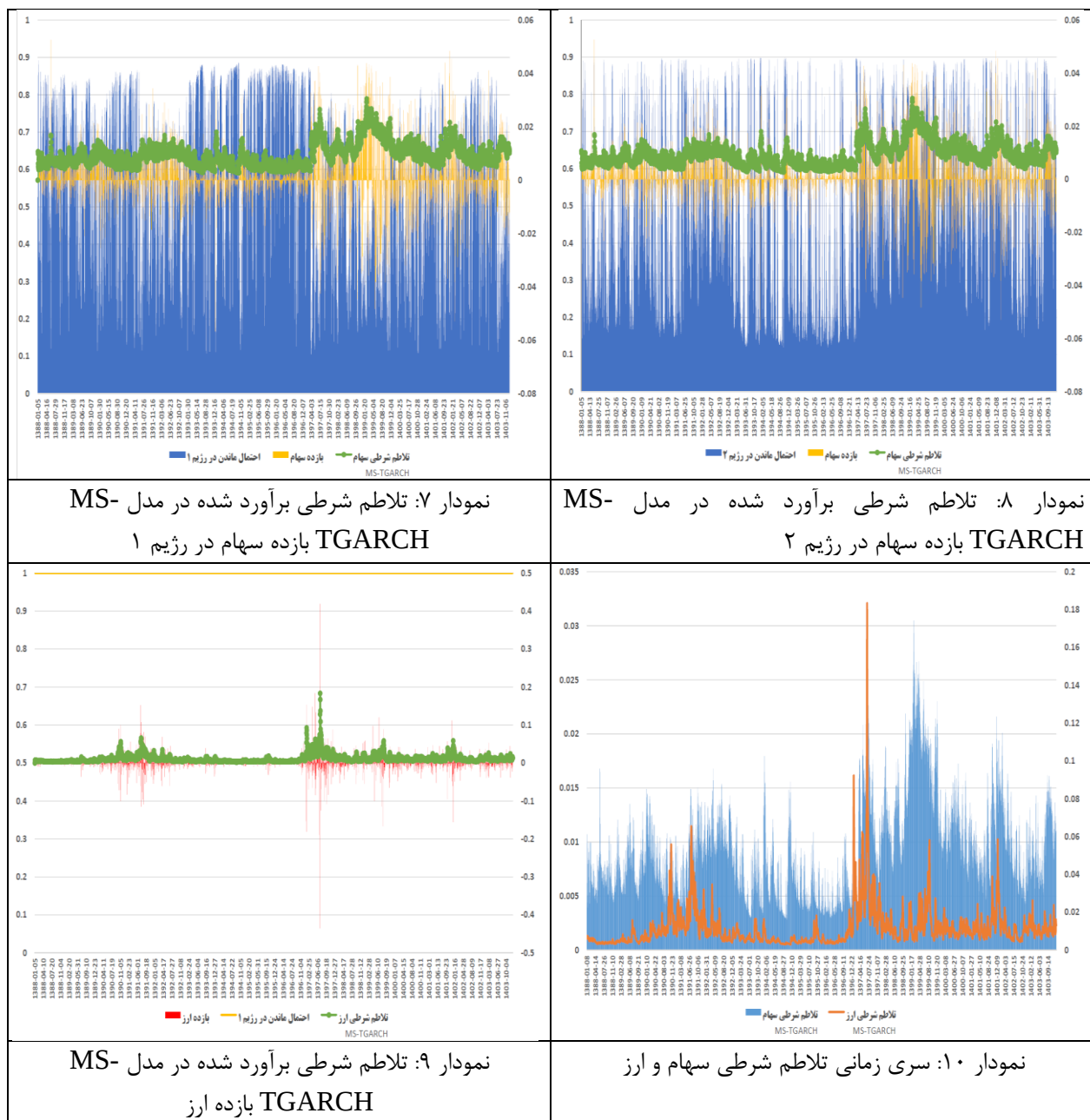
جدول ۱۳: نتایج برآورد مدل های MS-TGARCH بازده ارز

Skewed GED		Skewed Student's t		Skewed Normal		GED		Student's t		Normal		Conditional distributions
t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	t-value	Coef	Parameters
۸.۰۰	۰.۰۰	۲۰.۹۱	۰.۰۰	۱۵.۹۲	۰.۰۰	۸.۰۱	۰.۰۰	۸.۵۴	۰.۰۰	۱۵.۸۹	۰.۰۰	alpha0_1
۱۱.۴۵	۰.۲۰	۲.۴۰	۰.۵۶	۰.۲۵	۰.۱۷	۰.۲۶	۰.۲۰	۱۳.۳۱	۰.۲۲	۰.۰۶	۰.۱۷	alpha1_1
۸.۴۳	۰.۲۰	۹۲۸۸.۴۳	۰.۴۴	۰.۴۲	۰.۱۷	۰.۴۵	۰.۲۰	۸.۹۱	۰.۲۱	۰.۱۰	۰.۱۷	alpha2_1
۶.۵e+۰۸	۰.۷۸	e+۰۷ ۵.۴	۰.۴۶	۲.۸e+۰۴	۰.۷۹	۱e+۰۴ .۲	۰.۷۸	۳.۵e+۱۶ ۹	۰.۷۵	e+۰۵ ۱.۲	۰.۷۹	beta_1
۵.۴e+۱۱	۰.۷۰	۱.۳۶	۲.۹۰	۸۴.۳۵	۱.۰۲	۱e+۰۷ .۱	۰.۷۰	۳۰.۷۳	۳.۲۳			nu_1
۲۱۱۰.۵۱	۱.۰۰	۰.۲۹	۱.۰۰									xi_1
	۰.۰۰۷۲		۰.۰۰۹۴		۰.۰۱۲۱		۰.۰۰۷۲		۰.۰۰۶۳		۰.۰۱۲۱	uncondition al volatility_1
۱۲۸۰۹.۶۹		۱۲۶۵۶.۶۹		۱۱۷۳۸.۱۹		۱۲۸۱۰.۴۵		۱۲۷۱۳.۳۱		۱۱۷۳۵.۹۵		LL
-۲۵۶۰۷.۳۸		-۲۵۳۰۱.۳۸		-۲۳۴۶۶.۳۸		-۲۵۶۱۰.۹۱		-۲۵۴۱۶.۶۲		-۲۳۴۶۳.۹۰		AIC
-۲۵۵۶۹.۸۵		-۲۵۲۶۳.۸۴		-۲۳۴۴۵.۱۰		-۲۵۵۷۹.۶۳		-۲۵۳۸۵.۳۵		-۲۳۴۳۸.۸۷		BIC

منبع: یافته های پژوهشگر

در نمودارهای ۷، ۸ و ۹ سری زمانی تلاطم شرطی برآورد شده در قالب مدل های MS-TGARCH برای بازده سهام و احتمال بودن در رژیم ۱ و رژیم ۲ و بازده ارز نمایش داده شده اند. چنانچه مشهود است در دوره هایی که پراکندگی بازده سهام در رژیم ها زیاد

است، تلاطم شرطی به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است. همینطور به نظر می رسد از اردیبهشت ماه ۱۳۹۷ تا شهریور ماه ۱۴۰۰ و آبان ماه ۱۴۰۱ تا تیر ماه ۱۴۰۲ و شهریور ماه ۱۴۰۳ به بعد به طور نسبی تلاطم در بازار سهام بیشتر بود. با توجه به نمودار ۱۰ به طور نسبی تلاطم در بازار ارز کمتر از بازار سهام است. همچنین از احتمالات بودن در رژیم ۲، ملاحظه می شود که پایداری رژیم ۱ و رژیم ۲ در بازار سهام یکسان است.



بحث و نتیجه گیری

این پژوهش به بررسی اثر تلاطم شرطی نامتقارن در بازار ارز و بورس اوراق بهادار تهران با در نظر گرفتن رژیم های مختلف اقتصادی می پردازد. شناخت رژیم ها از طریق روش مارکوف سوئیچینگ (MS) انجام شد و برای استخراج تلاطم شرطی بازده سهام و ارز، از

مدل‌های گارچ نامتقارن شامل MS-EGARCH، MS-GJR-GARCH و MS-TGARCH استفاده شد. برای بازار ارز بازدهی روزانه دلار آزاد و برای بازار سهام، بازدهی روزانه شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۸ لغایت ۱۴۰۳ در نظر گرفته شد. نتایج فرضیه اول و دوم پژوهش مبنی بر تلاطم شرطی نامتقارن بازده نرخ ارز و شاخص کل بورس اوراق بهادار در رژیم‌های مختلف اقتصادی وجود دارد، بدین شرح است: نتایج تحقیق در خصوص شناسایی رژیم‌ها حاکی از آن است که در بازار سهام رژیم‌های مختلف اقتصادی وجود دارد و در خصوص بررسی تلاطم شرطی براساس مدل MS-EGARCH نتایج بیانگر آن است که در دوره رونق اثر شوک‌ها متقارن ولی در دوره رکود اثر شوک‌ها نامتقارن بوده است. در دوران رونق بازار نسبت به اخبار بد و اخبار خوب اثرات تلاطمی یکسان داشته لیکن در دوران رکود اثرات تلاطمی اخبار منفی و اخبار مثبت یکسان نبوده و اخبار منفی اثرات تلاطمی بیشتری نسبت به اخبار مثبت داشته است. از آنجا که نرخ ارز همواره در حال افزایش بوده، لذا تنها با یک رژیم نتایج قابل دریافت بود. نتایج تحقیق براساس مدل MS-EGARCH حاکی از آن است که اثرات شوک‌های منفی و مثبت نامتقارن بوده و اخبار منفی اثرات تلاطمی بیشتری نسبت به اخبار مثبت داشته است. در خصوص بررسی تلاطم شرطی بازار سهام براساس مدل MS-TGARCH نتایج بیانگر آن است که در دوره رونق و رکود اثر شوک‌ها متقارن بوده است؛ به عبارت دیگر بازار نسبت به اخبار بد و اخبار خوب اثرات تلاطمی یکسان داشته است. در خصوص بررسی تلاطم شرطی بازار ارز براساس مدل MS-TGARCH نتایج حاکی از آن است که اثرات شوک‌های منفی و مثبت متقارن بوده و اخبار منفی و اخبار مثبت اثرات تلاطمی یکسانی داشته است. با در نظر گرفتن معیار آکائیک در بین مدل‌های مذکور، مدل MS-EGARCH به عنوان مدل برتر در نظر گرفته شد که نتایج حاصل از مدل مذکور با واقعیت بازار سهام و ارز در ایران که در زمان رکود اخبار منفی اثرات تلاطمی بیشتری دارند، مطابقت می‌نماید. در خصوص مدل MS-GJR-GARCH به دلیل بزرگ بودن واریانس برآوردی، نشان از نامناسب بودن این روش برآورد است؛ لذا این مدل کنار گذاشته شد.

موضوع پژوهش حاضر از نظر به‌کارگیری مدل‌های مختلف جهت محاسبه تلاطم شرطی نامتقارن و مقایسه آنها به منظور دستیابی به بهترین روش تا حدودی متمایز و از منظر بهترین روش جهت محاسبه تلاطم (MS-EGARCH) با نتیجه تحقیق خزایی و همکاران (۱۴۰۴) مطابقت می‌نماید. در این خصوص امیری و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی کاربرد الگوی TV-GARCH در برآورد تلاطم نرخ ارز در ایران و مقایسه با سایر روش‌ها پرداختند. در خصوص نتایج تحقیق حاضر از نظر تشدید شوک‌ها در زمان رکود و مشکلات اقتصادی و نااطمینانی‌ها نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات داخلی خزایی و همکاران (۱۴۰۴)، نفیسی مقدم و فتاحی (۱۴۰۰)، مظفرنیا و همکاران (۱۴۰۰)، نوروزی‌فر و همکاران (۱۳۹۸) و تحقیقات خارجی چانکارات و همکاران (۲۰۲۵)، تیان و همکاران (۲۰۲۳)، سوجیت و همکاران (۲۰۲۳)، گوکمنوگلو و همکاران (۲۰۲۱)، یوون و همکاران (۲۰۱۹)، اودیجا (۲۰۱۹) مطابقت می‌نماید و با نتایج تحقیق داخلی حسن نژاد و همکاران (۱۴۰۲) از نظر اثرپذیری بیشتر شوک‌های مثبت و تحقیق خارجی پان و همکاران (۲۰۰۷) از نظر عدم وجود هیچ گونه رابطه از سوی قیمت سهام به نرخ ارز در زمان رکود مغایرت دارد.

با توجه به نتایج به دست آمده از طریق مدل‌های متفاوت، استفاده از مدل‌های متفاوت در تحقیقات به منظور دستیابی به بهترین نتایج توصیه می‌شود. با توجه به نتایج متفاوت حاصله در دو رژیم اقتصادی، استفاده از رژیم‌های مختلف در تحقیقات به منظور دستیابی به نتایج بهتر توصیه می‌شود. همچنین با توجه به نتایج متفاوت حاصله در دو رژیم اقتصادی، توصیه می‌شود برای هر رژیم اقتصادی تصمیمات سرمایه‌گذاری جداگانه اتخاذ شود.

منابع

Amiri, Farhad, Derakhshani Darabi, Kaveh, Asayesh, Hamid, Application of the TV-GARCH model in estimating the exchange rate volatility in Iran, (2021), *The Journal of Economic Policy*, Vol.13, No.26, Autumn & Winter 2021. doi: 10.22034/EPJ.2022.16336.2195.

Chancharat, Surachai, Nongnit Chancharat, Quantile connectedness analysis and portfolio strategies among crude oil, gold, exchange rate, the US stock market, traditional and sustainable indices: Evidence from Thailand (2024), *Sustainable Futures*, Sustainable Futures 10. doi:10.1016/j.sftr.2025.101055.

Choi, Sun-Yong, Andrew Phiri, Zaghun Umar, Connectedness between (un)conventional monetary policy and Islamic and advanced equity markets: A returns and volatility spillover analysis, (2024), *International Review of Economics & Finance*, Volume 91. doi:10.1016/j.iref.2024.01.034.

Dadgar, yadollah, Nazari, Ruhollah, valuation of financial development indicators in Iran, (2014), *Financial System Development Conference in Iran*, Tehran.

Dehbashi, Vahid, Mohammadi, Teimour, Shakeri, Abbas, Bahrami, Javid, The reaction of foreign exchange, stock and gold markets to financial shocks in Iran: with an emphasis on the spillover effects of turbulence, (2020), *Iranian Quarterly Journal of Economic Research/Year 25/Issue 83/Summer 2020*. doi : 10.22054/ijer.2020.44248.774.

Fernández-Rodríguez, F., & Sosvilla-Rivero, S. (2020). Volatility transmission between stock and foreign exchange markets: a connectedness analysis. *Applied Economics*, 52(19), 2096–2108. doi:10.1080/00036846.2019.1683143.

Gokmenoglu, K., Eren, B. M., & Hesami, S. (2021). Exchange rates and stock markets in emerging economies: new evidence using the Quantile-on-Quantile approach. *Quantitative Finance and Economics*, 5(1), 94–110. doi:10.3934/qfe.2021005.

Haas, M., Mittnik, S., & Paoletta, M. S. (2004). A new approach to Markov switching GARCH models. *Journal of financial econometrics*, 2(4), 493-530. doi:10.1093/jjfinec/nbh020.

Hameed, Z., Shafi, K., & Nadeem, A. (2021). Volatility spillover effect between oil prices and foreign exchange markets. *Energy Strategy Reviews*, 38, 100712. doi:10.1016/j.esr.2021.100712.

Hasannezhad, Mohamad, Ebrahimi, Seyed Kazem, Abolfazli, Seyed Ramin, Veisi, Hosein Investigating The Leverage effect and The Volatility Spillover among Exchange rate, pharmaceutical and Food industry index in Tehran stock market, (2023), *Journal of Financial Management Perspective* 2023, Vol. 13, No.44. doi: 10.48308/jfmp.2024.104509.

Hou, Y. (Greg), & Li, S. (2020). Volatility and skewness spillover between stock index and stock index futures markets during a crash period: New evidence from China. *International Review of Economics & Finance*, 66, 166–188. doi:10.1016/j.iref.2019.11.003.

Janczura, J., & Weron, R. (2010). An empirical comparison of alternate regime switching models for electricity spot prices. *Energy Economics*, 32(5), 1059– 1073. doi:10.1016/j.eneco.2010.05.008.

Khan, Misbah, Sitara Karim, Brian M. Lucey, How do exchange rate and oil price volatility shape Pakistan's stock market?,(2025), Research in International Business and Finance, Volume 76. doi:10.1016/j.ribaf.2025.102796.

Khazaei, F., Afshari, Z., & Mousavi, M. (2024). The Impact of Fluctuations in Unofficial Currency Exchange Rate on Stock Returns in Iran (TVP-VAR Approach). Journal of Economic Research, 60(1), 887-926. doi: 10.22059/jte.2025.384811.1008946.

Kordbacheh, H., Maaboudi, Reza, Nazari Dare, Zeynab, Investigating Iranian the in Companies Import and Export of Prices Stock Market Stock, (2025), Applied Economics Studies (Iran) (AESI), 14 (53). doi:10.22084/AES.2025.30408.3755.

Long, t. Q., nguyen, l. H., & Morgan, p. J. (2021). Dynamic Connectedness Of Financial Stress Across Advanced And Emerging Economies: Evidence From Time And Frequency Domains. The Singapore Economic Review, 1–40. doi:10.1142/S0217590821410125.

Martinet, G. G., & McAleer, M. (2016). On the invertibility of EGARCH (p,q). Econometric Reviews, 37(8), 824–849.

McAleer, M., & Hafner, C. (2014). A One Line Derivation of EGARCH. Econometrics, 2(2), 92–97.

Mohammadi shad, hamid, keyghobadi, amirreza, madanchi zaj, mehdi, Dynamic accounting and financial relationships between commodity markets, financial markets, and digital currencies with an autocorrelated model approach with distribution lags, (2020), Financial Accounting and Auditing Research, 12(48). doi: 20.1001.1.23830379.1399.12.48.9.5.

Mohtashami, Sara, Nonlinear Exchange Rate Dynamics in Iran using the Bayesian Nonlinear Method,(2021), The Journal of Economic Policy, Vol.14, No.27, Spring & Summer 2022, P: 275-301. doi:10.22034/EPJ.2022.16230.2191 .

Morovvati sharifabadi, Ebrahimzadeh Pezeshki, Reza, Abolghasemi, Mahdi, Providing a new solution for prioritizing non-financial factors affecting the sale of company shares with a combined approach of the Kano model and QFD (Case study: Yazd Stock Exchange), (2014), The Journal of Economic Policy, Vol.7, No.13. doi: 20.1001.1.26453967.1394.7.13.4.5.

Mozafarnia , Mahdi, Fallah Shams layalestani, Mir Feyz, Zomorodian, Gholamreza, Regime Dependent Effects and Cyclical Volatility Spillover of Exchange Rate and Stock Prices in Iran, (2021), advances in Finance and investment, 2(4). doi:10.30495/afi.2022.1943113.1055.

Nafisi Moghadam , Maryam, Fattahi, Shahram, Examination of Contagion and Oil Price Volatility on Returns of the Stock Market, Exchange Rate and Gold Price in Iran: VAR-DCC-GARCH, Continuous Wavelet, and Time-Varying Wavelet Approach, (2021), Econometric modeling, 6(3). doi: 10.22075/JEM.2021.23728.1613.

Noruzifar, tahere, fattahi, shahram, soheili, kiyumars, The effect of sanctions on the degree of dependence of the oil market and the financial market (extreme dependence approach), Economic modeling, 13(1).

Rahimifar, Farhad, Hassanvand, Darioush, Zahed Gharavi, Mahdi, The Effect of Monetary Policy Uncertainty on Stock Market Uncertainty, (2024), journal of development and capital, Vol.9, No.1. doi:10.22103/JDC.2023.20577.1319.

Vartabian kashani, Hadi, Analysis of the Origin of Exchange Rate Fluctuations During the Years (۲۰۱۰-۲۰۱۲), Quarterly Journal of Financial and Economic Policies, 1(4).

Sujit K.S., Subhajyoti Ray, Linear and nonlinear asymmetric relationship in crude oil, gold, stock market and exchange rates: An evidence from the UAE,(2023), Resources Policy, Volume 83. doi. 10.1016/j.resourpol.2023.103633.

Tian, Maoxi , Rim El Khoury, Muneer M. Alshater, The nonlinear and negative tail dependence and risk spillovers between foreign exchange and stock markets in emerging economies (2023), Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, Volume 82, January 2023. doi:10.1016/j.intfin.2022.101712.

Udeaja, E. A. (2019). Measuring Dynamic Return and Volatility Connectedness among Nigerian Financial Markets. Central Bank of Nigeria Journal of Applied Statistics, 10 (2), 169–191.

Youssef, M., Mokni, K., & Ajmi, A. N. (2021). Dynamic connectedness between stock markets in the presence of the COVID-19 pandemic: does economic policy uncertainty matter? Financial Innovation, 7(1). doi: 10.1186/s40854-021-00227-3.

یادداشت ها:

¹. Khan et.al

². choi et.al

³. Sujit & Ray

⁴. Gokmenoglu et.al

⁵. youn et.al

⁶. Udeaja

⁷. Janczura & Weron

⁸.Smoothed Nonlinear Transition Probability

⁹. Deschamps

¹⁰. Martinet & McAleer

¹¹. McAleer & Hafner

¹². Bollerslev

¹³. Nelson

^{۱۴}. هر گونه شوکی که به افزایش بازده (رشد مثبت قیمت) منجر شود شوک مثبت و هرگونه شوکی که بازده را کاهش دهد (رشد منفی قیمت) شوک منفی نامیده می شود.

¹⁵. Tranquil Market Conditions

¹⁶. Turbulent Market Conditions

Asymmetry conditional volatility in different economic regimes of exchange rate and stock price

Astract

This study is to investigate asymmetry conditional volatility of exchange rate and stock price with regarding different economic regimes. Recognizing of regimes is done by Markov Switching (MS) method and to measure asymmetry conditional volatility of return of exchange rate and return of stock price is used the

models of MS-EGARCH, MS-GIJR-GARCH and MS-TGARCH. For the stock market the daily return of free dollar and for the exchange rate daily return of stock market of Tehran for the years of 1388 to 1403 is used. The result of the study about recognizing regimes in stock market indicate that there are different economic regimes and the results of asymmetry conditional volatility show that in the economic booms the effect of shocks are symmetrical but in the regime of recession the effect of shocks are asymmetric; this mean that in the economic boom periods, stock market has the same volatility effects but in the recession periods volatility effects of good news and bad news are not the same and the bad news in contrast to good news has more volatility effects. Because of increasing trend of exchange rate in the most of the time, so the results is received only with one regime. The result of asymmetry conditional volatility according to the model of MS-EGARCH show that effect of shocks are asymmetrical and the bad news in contrast to good news has more volatility effects. Regarding AIC index in the models, the model of MS-EGARCH is known as preferable model to measure the effects of asymmetry conditional volatility of exchange rate and stock price; that the results of the mentioned model is conform to real action of stock market and dollar rate.

Key words: asymmetry conditional volatility, Markov Switching (MS) method, stock market of Tehran, exchange rate

Asymmetry conditional volatility in different economic regimes of exchange rate and stock price

Astract

Objective: The main objective of this study is to investigate asymmetry conditional volatility of exchange rate and stock price with regarding different economic regimes.

Methodology: Recognizing of regimes is done by Markov Switching (MS) method and to measure asymmetry conditional volatility of return of exchange rate and return of stock price is used the models of MS-EGARCH, MS-GIJR-GARCH and MS-TGARCH. For the stock market the daily return of free dollar and for the exchange rate daily return of stock market of Tehran for the years of 1388 to 1403 is used.

Findings: Regarding AIC index in the models, the model of MS-EGARCH is known as preferable model to measure the effects of asymmetry conditional volatility of exchange rate and stock price. The result of the study about recognizing regimes in stock market indicate that there are different economic regimes and the results of asymmetry conditional volatility show that in the economic booms the effect of shocks are symmetrical but in the regime of recession the effect of shocks are asymmetric. Because of increasing trend of exchange rate in the most of the time, so the results is received only with one regime. The result of asymmetry conditional volatility according to the model of MS-EGARCH show that effect of shocks are asymmetrical and the bad news in contrast to good news has more volatility effects.

Conclusion: in the economic boom periods, stock market has the same volatility effects but in the recession periods volatility effects of good news and bad news are not the same and the bad news in contrast to good news has more volatility effects. Also the result of the model of MS-EGARCH is known as preferable model to measure the effects of asymmetry conditional volatility of exchange rate and stock price is conform to real action of stock market and dollar rate.

Key words: asymmetry conditional volatility, Markov Switching (MS) method, stock market of Tehran, exchange rate