

اثر سریز تلاطم در بازارهای نفت، طلا و ارزش دلار آمریکا در مقابل یورو

منوچهر دهقانی

دانشجوی دکترای علوم اقتصادی دانشگاه پیام نور (نویسنده مسئول)
dehghani814@gmail.com

هدف این مطالعه ارزیابی و مقایسه تلاطم و اثر سریز بازار نفت، طلا و ارزش دلار آمریکا در دهه گذشته و سال‌های پیش از ۲۰۰۳ می‌باشد. در این مقاله با داده‌های هفتگی و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی M.GARCH-Asy-M و مدل BEKK میزان تلاطم و اثر سریز بازارهای مذکور در سال‌های ۱۹۸۷-۲۰۰۳ و ۲۰۱۲-۲۰۰۳ تخمین زده شده است. نتیجه این بررسی نشان می‌دهد که رابطه بین بازارها و قدرت انتقال ریسک بین آنها بهشت تحت تأثیر اخبار و پایداری تلاطم در یک بازار قرار می‌گیرد. پایداری افزایش قیمت نفت پس از سال ۲۰۰۳ باعث ارتباط معنادار بین بازدهی‌ها و تقویت انتقال تلاطم بین ۳ بازار نفت، طلا و ارز شده است. نامتقارنی خبر بد و خوب در الگو مورد تأیید قرار گرفته و نشان می‌دهد که چگونه خبر و اطلاعات بین بازارها می‌توانند در تقویت رابطه بین بازدهی‌ها و میزان سریز ریسک مؤثر باشد. در نهایت، نتایج دلالت بر این دارد که اثر انتقال ریسک به بازدهی از لحاظ آماری معنادار بوده و بخشی از جریان ارتباطی بین این بازارها را توضیح می‌دهد.

طبقه‌بندی JEL: C01, C19, C22, C46, C59, G1, G15
واژه‌های کلیدی: نفت خام، طلا، دلار آمریکا، مدل BEKK، مدل فارج چند متغیره نامتقارن، سریز تلاطم.

۱. مقدمه

در دهه اخیر اقتصاد جهانی شاهد نوسان‌های شدید در بازارهای نفت، طلا و ارز (دلار آمریکا) بوده است. ابتدا پرسش مطرح شده در ذهن پژوهشگر این بود که به چه دلیل در دهه اخیر قیمت نفت و طلا حدود ۳ برابر شد؟ آیا این موضوع می‌تواند به کاهش ارزش دلار آمریکا مرتبط باشد؟ اصولاً نحوه ارتباط میان این بازارها در سطح قیمت (رابطه علیت) و نحوه انتقال سرریز تلاطم میان آنها چگونه است؟ در این رابطه چندین فرضیه از دیدگاه اقتصاددانان مطرح است که عبارتند از اینکه:

- با گسترش رکود اقتصادی در جهان و افت بازدهی در بازارهای سرمایه و پایین بودن نرخ بهره بسیاری از سفته‌بازان در بازارهای مالی به‌سمت بازار نفت و طلا سوق یافته‌اند که با افزایش خرید و فروش در بازارهای آتی نفت و طلا موجب افزایش قیمت نقدی آنها می‌شوند.

- دلیل افزایش ناگهانی نفت و طلا را می‌توان در عوامل بنیادین تأثیرگذار بر بازار نفت جستجو نمود. به عنوان مثال، دلیل رشد ناگهانی قیمت نفت مربوط به تقاضای جدید نفت در جهان است که به وسیله اقتصادهای نوظهور مانند چین، هند و ... به وجود آمده است.

ارتباط و پیوند میان بازارهای مالی عمده‌تاً به پوشش ریسک سرمایه و انتخاب سبد دارایی توسط سرمایه‌گذاران و بورس‌بازان باز می‌گردد. نفت خام و طلا از جمله دارایی‌های فیزیکی محسوب می‌گردند که ارتباط بین بازده قیمتی و چگونگی سرریز ریسک بین آنها را برای سرمایه‌گذاران از منظر پوشش ریسک و تنواع‌سازی در سبد دارایی بسیار حائز اهمیت ساخته است.

قابل ذکر است که طلا به عنوان یک سرمایه ایمن برای سرمایه‌گذاران و صاحبان پس‌انداز در موقع بحران و بروز تورم محسوب می‌شود. از سوی دیگر، قیمت طلا و نفت در بازارهای جهانی بر حسب دلار اعلام و صورت‌حساب‌ها با دلار تسویه می‌شود، بنابراین تغییرات ارزش دلار آمریکا بر قیمت نفت و طلا اثر دارد. روز (۱۹۸۹) نشان می‌دهد که تغییرات در بازدهی دارایی به سرعت جریان اطلاعات بستگی دارد، به طوری که اطلاعات موجود از یک بازار می‌تواند در تغییرات تولید شده در بازار دیگر نقش داشته باشد.

فلمنگ، کربی و استدیک (۱۹۹۸) بیان می‌دارند که پوشش ریسک و نقش اطلاعات مشترک بین بازارهای مالی باعث انتقال تغییرات و ریسک بین بازارها می‌گردد.

در این رابطه مطالعاتی مانند کاپی، میلز و وود (۲۰۰۵) بر این نکه تأکید دارند که طلا می‌تواند به عنوان پوشش ریسک برای تلاطم بازار ارز (دلار در مقابل سایر ارزهای رایج) توسط سرمایه‌گذاران و بورس‌بازان در نظر گرفته شود. این امر می‌تواند گویای این واقعیت باشد که تلاطم بازار طلا می‌تواند به شدت به وضعیت سیستم مالی جهانی حساس باشد، به طوری که بحران‌های ایجاد شده می‌تواند منشأ

رکود و رونق اقتصاد جهانی باشد و طلا را به عنوان یک دارایی امن برای پوشش ریسک پرنگ و قیمت و تلاطم آن را افزایش دهد. به عنوان مثال، شواهد بحران مالی ۲۰۰۸ به خوبی مؤید این فرضیه است.

از سوی دیگر، ملوین و سلطان (۱۹۹۰) یکی از مهم‌ترین عوامل افزایش قیمت طلا در بازارهای جهانی را افزایش و تلاطم در قیمت نفت می‌دانند. افزایش قیمت جهانی نفت باعث افزایش در درآمدهای کشورهای صادرکننده نفت می‌گردد و از آنجایی که طلا بخش اعظمی از سبد دارایی‌های این کشورها را تشکیل می‌دهد افزایش قیمت نفت و به تبع آن افزایش درآمد نفتی کشورهای صادرکننده نفت فشار تقاضا برای طلا را تشدید می‌کند و قیمت آن را افزایش می‌دهد.

گرچه فرضیه ملوین و سلطان مهم‌ترین ریشه‌های افزایش قیمت در بازار طلا را افزایش قیمت نفت می‌دانند، اما اوینگ و مالیک (۲۰۱۳) بر این نکته تأکید دارند که استحکام این رابطه به پایداری و اندازه تلاطم در بازار نفت بستگی دارد.

اگر اخبار غیرمنتظره در بازار نفت به عنوان خبرگذرا و با آثار محدود تلقی گردد دامنه تلاطم در این بازار نیز محدود بوده و اثر سرریز آن به بازار طلا نیز محدود خواهد بود، بنابراین انتظار می‌رود که تغییرات ساختاری در سبد دارایی سرمایه‌گذار ایجاد نگردد، به این معنا که اخبار منفی یا مثبت اما با دامنه محدود و گذار در بازار نفت لزوماً منجر به تلاطم پایدار در بازار نفت نخواهد شد. این امر باعث انتقال پایدار سرریز ریسک به بازار طلا و دلار نخواهد شد، بنابراین تغییر ساختاری در رفتار سرمایه‌گذار در رابطه با پوشش ریسک محدود و گذار خواهد بود، اما اگر خبر رسیده در بازار نفت خبری باشد که فعالان بازار اثر آن را روی بازار اثر پایداری تلقی نمایند (مانند افزایش قیمت نفت از سال ۲۰۰۳ به بعد که عمدتاً ناشی از افزایش تقاضای نفت کشورهای نوظهور بود) انتقال سرریز تلاطم به بازار طلا نیز پایدار می‌ماند.

جز موارد فوق موردنی که حائز اهمیت است تفاوت قائل شدن بین آثار خبر بد و خوب است. تجربه بازارهای مالی نشان داده است که واکنش بازار به خبر خوب و بد متقاضان نیست، بنابراین بسی توجهی به این امر می‌تواند نتایج گمراه کننده‌ای را در تحلیل بازار مالی بهویژه در تحلیل تلاطم بازار و انتقال ریسک از یک بازار به بازار دیگر داشته باشد. به عنوان مثال، اگر افزایش مدام قیمت نفت پس از سال ۲۰۰۳ را یک خبر بد برای اقتصاد دنیا تلقی کنیم آثار این خبر برای سرمایه‌گذاران که به مرور زمان مصمم شدند طلا را در سبد دارایی خود افزایش دهنده متقاضن با میزان کاهش طلا در سبد خود در صورت کاهش مدام قیمت نفت نیست.

در نهایت در تعامل موجود بین ۳ بازار مالی نفت، ارز و طلا نه تنها ارتباط بین بازدهی و ریسک از طریق جریان اطلاعات به هم وابسته شدند، بلکه ریسک بازارها از کanal ریسک به بازدهی می‌تواند بر بازدهی بازارها اثر بگذارد.

آنچه بیان شد گویای این واقعیت است که رابطه بازخورده بین بازارهای ارز، طلا و نفت برقرار بوده و بررسی آثار متقابل میان آنها و شناخت ساختار ارتباطی میان بازارهای مذکور و چگونگی سرریز ریسک بین آنها از پرسش‌های مهم در این مطالعه می‌باشد.

مقاله حاضر در راستای ارتباط میان بازارهای نفت، ارز و طلا است و به مطالعه پویای تلاطم و رابطه بین بازدهی‌ها و چگونگی سرریز ریسک در بازارها با استفاده از داده‌های هفتگی در ۲ بازه زمانی بین سال‌های (۱۹۹۳-۲۰۰۳) و پیش از ۲۰۰۳ می‌پردازد. نوآوری مقاله نسبت به ادبیات تجربی پیشین مانند اوینگ و مالیک (۲۰۱۳) به ۳ مورد باز می‌گردد که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

نخست نامتقارن بودن اخبار در بازار مالی و چگونگی اثر آن منجر به انتقال ریسک الگو می‌گردد. دوم کanal ریسک به بازدهی که نشان‌دهنده اثر ریسک یک بازار بر بازدهی خود و سایر بازارهای تلاطم یک بازار و میزان همبستگی بین بازدهی‌ها و میزان سرریز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در این مقاله الگوی M.GARCH-Asy-M^۱ برای بازارهای نفت، طلا و ارز (دلار آمریکا در مقابل یورو) با استفاده از داده‌های هفتگی در دو بازه زمانی پیش و پس از ۲۰۰۳ تخمین زده شده است. نتایج نشان می‌دهد که رابطه بین بازارها و قدرت انتقال ریسک بین آنها بهشت تحت تأثیر اخبار و پایداری تلاطم در یک بازار قرار می‌گیرد. پایداری افزایش قیمت نفت پس از سال ۲۰۰۳ باعث ارتباط معنادار بین بازدهی‌ها و تقویت انتقال تلاطم بین بازارهای فوق شده است. نامتقارنی خبر بد و خوب در الگو مورد تأیید قرار گرفته و نشان می‌دهد که چگونگی خبر و اطلاعات بین بازارها می‌تواند در تقویت رابطه بین بازدهی‌ها و میزان سرریز ریسک مؤثر باشد. در نهایت، نتایج دلالت بر این دارد که اثر انتقال ریسک به بازدهی از لحاظ آماری معنادار بوده و بخشی از جریان ارتباطی بین این بازارها را توضیح می‌دهد.

در بخش‌های بعد ابتدا در بخش ادبیات موضوع مقالات مرتبط ارائه شده‌اند، سپس در بخش آمار و داده‌ها رفتار آماری داده‌های قیمت و بازدهی بازارهای مورد مطالعه به صورت جدول و نمودار برای دهه پیش و پس از ۲۰۰۳ به طور مقایسه‌ای ارائه می‌گردد. در بخش چهارم الگوی آماری M.GARCH-Asy-M تشریح می‌شود و در انتها تخمین الگو و نتایج آن ارائه می‌گردد.

1. Multivariate GARCH Asymmetry Mean

۲. ادبیات موضوع

در ۳ دهه گذشته مطالعات بسیاری پیرامون موضوع نفت، ارزش دلار و قیمت طلا انجام شده است. در سال‌های اخیر بررسی آثار متقابل میان این ۳ بازار و شناخت ساختار ارتباطی میان آنها و روابط علت و معلولی آنها همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است. محققین اهداف مختلفی از این بررسی‌ها داشته‌اند. برخی از آنها با محوریت بازار نفت و برخی دیگر با توجه به بازارهای مالی موضوع را بررسی نموده‌اند. منسی، بیلچید و بوباکر (۲۰۱۳) ارتباط و اثر سرریز میان بازارهای انرژی و طلا و غذا را بررسی نمودند. آنها با استفاده از روش اقتصادسنجی VAR-GARCH نشان دادند که انتقال تلاطم میان این دو بازار وجود دارد. آنها به بررسی وابستگی و ارتباط میان طلا و نفت در زمان بحران‌های مالی پرداخته‌اند. سامانتا و علی اچ.ام.زاده (۲۰۱۱) ارتباط میان بازار نفت، طلا، ارزش دلار و سهام را بررسی نمودند. آنها نشان دادند که بازار طلا و سهام با هم و بازار نفت و ارزش دلار آمریکا نیز با هم حرکت می‌کنند. سوجی تی و کومار (۲۰۱۱) ارتباط میان قیمت نفت، طلا، نرخ ارز و بازدهی بازار سهام را بررسی نمودند. آنها نشان دادند قیمت طلا متأثر از قیمت نفت، نرخ ارز و بازدهی بازار سهام نیست، در حالی که عکس آن صادق است.

لیانو و چو (۲۰۰۶) به بررسی رابطه میان قیمت‌های نفت و طلا پرداختند. نتایج آنها نشان می‌دهد آثار سرریز تلاطم قیمت‌های نفت و طلا به صورتی است که نوسان قیمت طلا متأثر از نوسان‌های قیمت نفت خواهد بود. ایوینگ و مالیک (۲۰۱۳) از مدل‌های تک متغیره و دو متغیره GARCH برای بررسی بی‌ثباتی شکست‌های ساختاری در قیمت‌های آتی نفت و طلا استفاده نموده‌اند. نتایج آنها نشان داد انتقال تلاطم بین بازدهی طلا و نفت به صورت معناداری وجود دارد.

ژانگ (۲۰۰۹) مطالعه‌ای بر بازار طلا و نفت داشت. نتایج وی نشان می‌دهد اولاً روند باثبات با همبستگی مثبت (۰/۹۲۹۵) بین قیمت نفت خام و قیمت طلا بین سال‌های (۲۰۰۰-۲۰۰۸) وجود داشته است. ثانیاً تغییرات قیمت نفت خام می‌تواند علت گرنجری برای تغییرات قیمت طلا باشد و عکس آن صادق نبود. در نهایت، قیمت مؤثر بین دو بازار نشان می‌دهد نفوذ پذیری قیمت نفت بر توسعه اقتصاد جهانی بزرگتر از قیمت طلا می‌باشد.

سیماکووا (۲۰۱۱) به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط میان قیمت‌های نفت و طلا برای سال‌های (۱۹۷۰-۲۰۱۰) پرداخته است. همبستگی مثبت قوی بین داده‌های طلا و نفت در این دوره بوده است، اما در سال‌های اخیر مشاهدات غیرمعمولی مشاهده شده است. استفان گلوب (۱۹۸۳) در چارچوب یک الگوی مبتنی بر تراز پرداخت‌ها به بررسی آثار تغییر قیمت نفت و ارزش دلار پرداخته است.

آمانو و نوردن (۱۹۹۵) در مقاله‌ای به بررسی تغییرات نرخ ارز و قیمت‌های نفت پرداخته‌اند. آنها نشان دادند که قیمت نفت مؤثر بر نرخ ارز در کشورهای صنعتی است.

سادورسکی (۲۰۰۰) رابطه تجربی بین قیمت‌های آتی انرژی و نرخ ارز را بررسی نمود. وی از طریق روش VECM و رابطه علیت نتیجه گرفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت رابطه علیت از نرخ ارز به‌سمت قیمت‌های آتی حامل‌های انرژی مانند نفت است.

اکرم (۲۰۰۲) رابطه قیمت نفت و ارزش پول کشور نروژ (کرون) را برای سال‌های (۱۹۸۶-۲۰۰۱) مورد بررسی قرار داد. وی نشان داد در این سال‌ها رابطه غیرخطی منفی بین ارزش کرون و قیمت نفت خام وجود دارد.

کورر، میگون و پنوت (۲۰۰۷) از طریق روش علیت گرنجر و VECM نشان دادند که در سال‌های (۱۹۷۴-۲۰۰۴) رابطه مثبت بین این دو متغیر وجود داشته و رابطه علیت از سمت بازار نفت به بازار ارز بوده است، اما این موضوع در سال‌های (۲۰۰۲-۲۰۰۴) معکوس شده است و رابطه این دو متغیر منفی و رابطه علیت از سمت نرخ ارز به‌سمت قیمت نفت بوده است. آنها یکی از علل اصلی این موضوع را کشور چین معرفی نمودند که با افزایش مصرف روزافزون نفت و ثابت نگهداشت نرخ یوان در مقابل دلار آمریکا موجب این تغییر شده است.

ملهم (۲۰۰۷) به رابطه قیمت نفت و ارزش دلار در سال‌های (۲۰۰۰-۲۰۰۶) (در مقابل یورو) پرداخته است. آنها نتیجه گرفتند بین این دو متغیر رابطه منفی وجود دارد و رابطه علیت از سمت نرخ ارز به‌سمت قیمت نفت می‌باشد. بریتنفیلر و کارسما (۲۰۰۸) مطالعه‌ای بر قیمت نفت خام و نرخ دلار آمریکا (در مقابل یورو) انجام دادند. آنها برای رابطه منفی این دو متغیر ۵ کanal تئوریک مطرح نمودند و از لحاظ زمانی رابطه بین آنها را در ۴ دوره در قالب جدول زیر نشان دادند:

جدول ۱. مقایسه میزان تلاطم و همبستگی قیمت نفت و ارزش دلار آمریکا در دوره‌های زمانی مختلف

دوره	زمان دوره	عوامل کلیدی	میزان تلاطم	رابطه
۱	(۱۹۵۰-۱۹۷۰)	سیستم برتون وودز	کم	-۰/۶۲
۲	(۱۹۷۱-۱۹۸۴)	شوک اول و دوم عرضه نفت	بالا	-۰/۱۸
۳	(۱۹۸۵-۱۹۹۸)	سکته اوپک	متوسط	+۰/۴۴
۴	(۱۹۹۹-۲۰۰۷)	ظهور بازارهای تقاضای جدید و تنگی‌ای عرضه	بالا	-۰/۸

مأخذ: نتایج تحقیق.

آنها از منظر تئوریک و با روش آزمون علیت گنجی نشان دادند اطلاعات نرخ ارز به صورت معناداری قیمت‌های آینده نفت را اصلاح می‌کند. به عبارت دیگر، رابطه علیت از سمت نرخ ارز به سوی قیمت نفت است.

ژانگ، فان، تانگ تسیه و وی (۲۰۰۸) اثر سریز ارزش دلار آمریکا بر قیمت‌های نفت را بررسی نمودند. نتایج آنها نشان داد که ارتباط بلندمدت و منفی میان این دو متغیر وجود دارد، اما تلاطم قیمت‌ها در این دو بازار مستقل از یکدیگر است، به طوری که نوسان‌های مداوم در ارزش دلار آمریکا نمی‌تواند دلیل معنادار در تغییرات قیمت بازار نفت باشد.

زرادا (۲۰۱۰) به بررسی رابطه و علیت میان قیمت نفت و نرخ ارز دلار آمریکا در سال‌های (۱۹۸۹-۲۰۰۹) پرداخت. وی در ادامه قیمت طلا را نیز به آن اضافه نمود. نتایج تحقیق وی به شرح زیر است:

- هیچ رابطه Co Integration بین متغیرها نیست و ارتباط بلندمدت بین نرخ ارز، قیمت نفت و قیمت طلا وجود ندارد.

- رابطه علیت میان قیمت نفت و نرخ ارز از هیچ‌یک از دو جهت مشاهده نشد. نتایج نشان داد علیت از قیمت نفت به سوی قیمت طلا است و از نرخ ارز به سمت قیمت طلا است.

- با استفاده از تابع عکس‌العمل^۱ به بررسی آثار شوک‌های بیرونی بر هر یک از بازارها پرداخته است. وی نشان داده است که شوک از سمت نرخ ارز به سوی قیمت نفت مثبت است، اما شوک از سمت قیمت نفت به نرخ ارز منفی است.

کریس (۲۰۱۰) به مطالعه چگونگی ارتباط بین قیمت نفت و ارزش دلار آمریکا پرداخت. وی دریافت این ارتباط به شدت منفی است و با افزایش قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت ارزش دلار آمریکا کاهش می‌یابد و در کوتاه‌مدت (حتی یک هفته) با کاهش ارزش دلار آمریکا قیمت نفت بالا می‌رود. نووتني (۲۰۱۲) به ارتباط بین قیمت نفت خام و ارزش دلار آمریکا پرداخت. وی نشان داد در سال‌های اخیر ضریب همبستگی میان نرخ ارزش دلار آمریکا و قیمت کالاهای منفی بوده است. در سال‌های اخیر شدت همبستگی برای نفت به مانند فلزات صنعتی و کالاهای کشاورزی افزایش یافته است. دلیل این موضوع را به عوامل سنتی بنیادین (Fundamental) مربوط نمی‌داند و معتقد است فراتر از این عوامل مواردی مانند افزایش تقاضای سفت‌های بازی به دلیل پایین بودن نرخ بهره و افزایش نقدینگی در کشورهای صنعتی دلیل این رخداد است. وی مطرح می‌کند که حجم زیاد نقدینگی به بازار کالا منتقل می‌شود.

1. The Impulse Response

۳. آمار و داده‌ها (داده‌های تنظیم شده)

مشخصات آمار و داده‌ها طی سال‌های (۱۹۹۳-۲۰۱۳) به شرح جدول زیر تهیه و تنظیم شده است. تمام داده‌ها برای دو مقطع زمانی تهیه شده‌اند. مقطع نخست که از آن بهنام دهه اول نام برده می‌شود مربوط به سال‌های (۱۹۹۳-۲۰۰۳) می‌باشد و مقطع دوم بهنام دهه دوم مربوط به سال‌های (۲۰۰۳-۲۰۱۳) است.

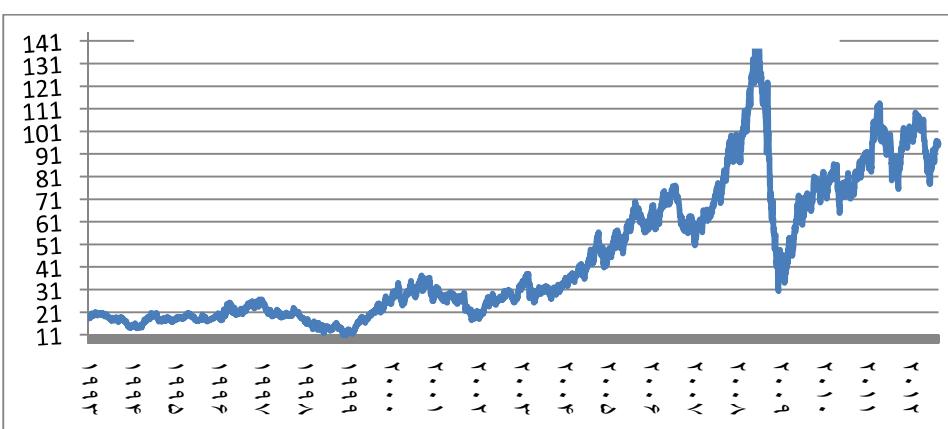
جدول ۲. منابع داده‌های مورد استفاده در تحقیق

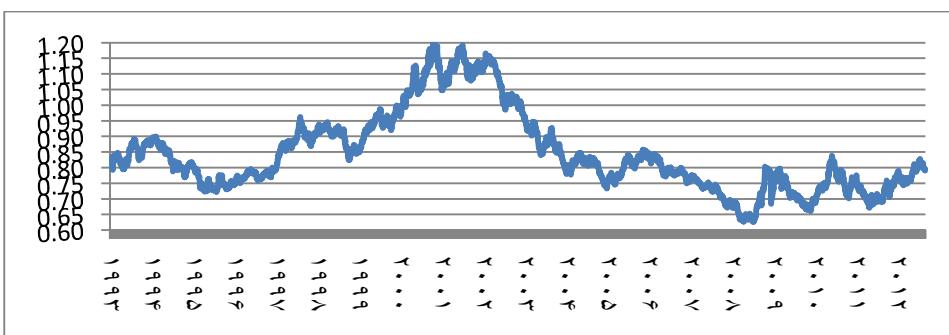
نام دقیق داده	واحد مقداری داده	واحد اندازه‌گیری ارزش هر مقدار	واحد مقاطع زمانی داده	منبع استخراجی
قیمت نفت خام (WTI)	بشکه	دلار آمریکا	روزانه	New York Mercantile Exchange (NYMEX)
قیمت طلا	گرم	دلار آمریکا	روزانه	FXTOP.COM
ارزش دلار آمریکا	دلار	یورو	روزانه	FXTOP.COM *

* برای سال‌های پیش از ۱۹۹۹ که یورو وجود نداشته است از سبد ارزهای مارک آلمان و فرانک فرانسه در مقابل دلار آمریکا استفاده شده است.

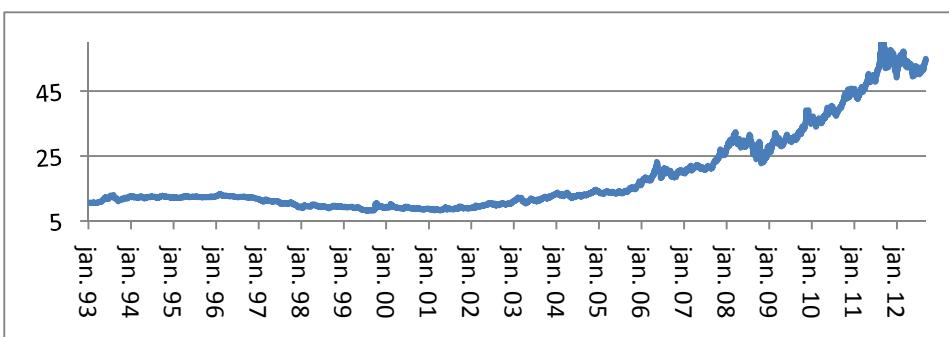
مأخذ: نتایج تحقیق.

به منظور اطمینان از نحوه استخراج آمار هفتگی (۵ روز کاری)، ماهانه، فصلی و سالانه داده‌های روزانه تبدیل و در تحلیل‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. لازم به ذکر است در تخمین‌ها تنها از آمار هفتگی (۵ روز کاری) استفاده شده است. تعداد مشاهدات به صورت هفتگی بالاست، به طوری که برای هر دهه ۵۳۰ داده به کار رفته است.





نمودار ۲. روند ارزش هر دلار آمریکا (برحسب یورو) طی سالهای (۱۹۹۳-۲۰۱۲)



نمودار ۳. روند قیمت هر گرم طلا طی سالهای (۱۹۹۳-۲۰۱۲)

همانطور که نمودارها و جدول فوق نشان می‌دهند میانگین قیمت نفت خام و طلا، شاخص‌های آماری آنها در دهه دوم به صورت جهشی نسبت به دهه اول افزایش داشته است، همچنین انحراف معیار و نوسان‌ها نیز افزایش نشان می‌دهد. ارزش دلار آمریکا در دهه دوم کاهش یافته و شاخص‌های آماری آن روند کاهشی داشته است. درصد منافع یا بازدهی (R) هر متغیر در یک دوره زمانی به صورت زیر تعریف می‌شود:

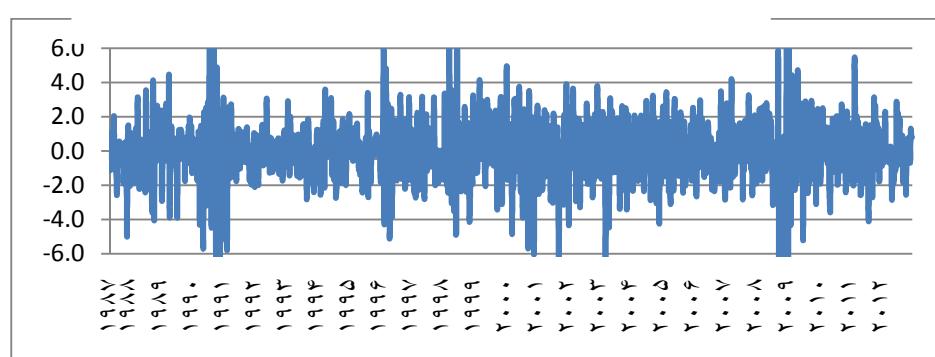
$$R_{it} = 100 \times \log \left(\frac{P_{it}}{P_{i,t-1}} \right) \quad (1)$$

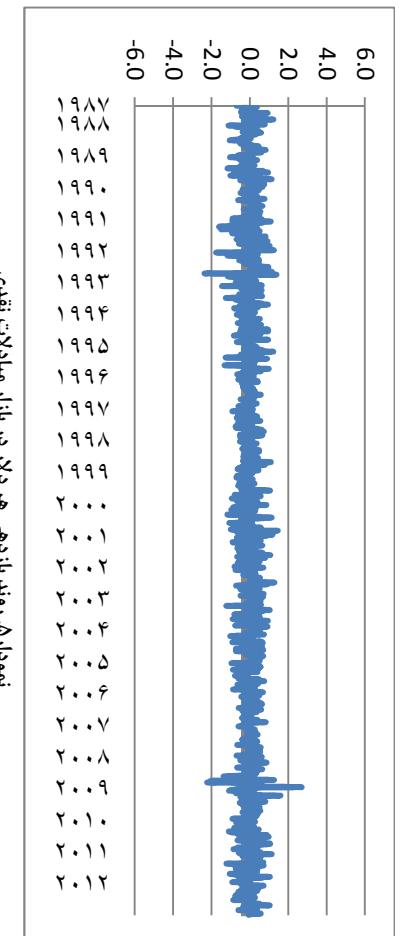
که در آن، P_{it} سطح قیمت در بازار i در زمان t است که در نمودارها و جدول زیر گزارش مختصری از آمار بازدهی در دهه ارائه شده است:

جدول ۳. مقایسه شاخص‌های آماری قیمت نفت، طلا و ارزش دلار آمریکا در دهه‌های اول و دوم

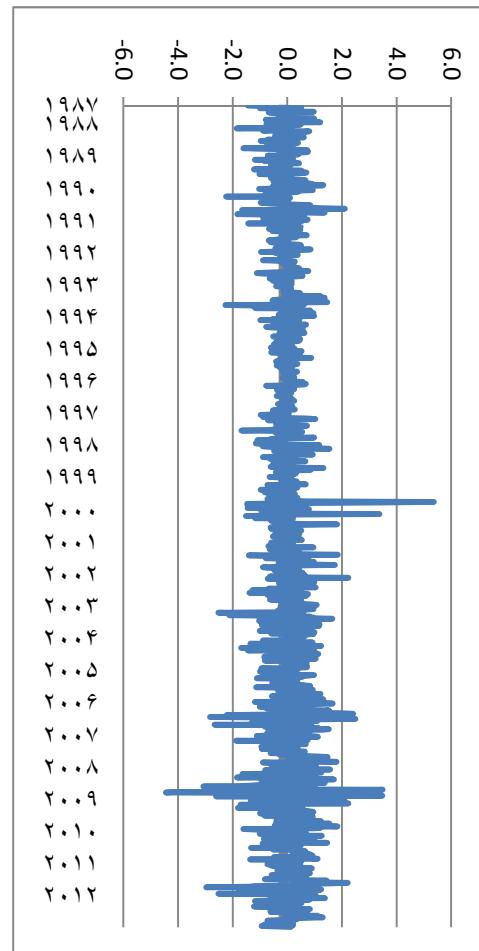
ارزش هر دلار آمریکا (یورو)		قیمت هر گرم طلا (دلار)		قیمت هر بشکه نفت خام (دلار)		موضوع	
	دهه اول	دهه دوم	دهه اول	دهه دوم	دهه اول	دهه دوم	دهه اول
درصد رشد	-۲۰۱۲	-۲۰۰۲	درصد رشد	-۲۰۱۲	-۲۰۰۲	درصد رشد	-۲۰۱۲
(۲۰۰۳)	(۱۹۹۳)		(۲۰۰۳)	(۱۹۹۳)		(۲۰۰۳)	(۱۹۹۳)
-۱۶	۰/۷۶۸	۰/۹۱۹	۱۶۹	۲۸	۱۱	۲۲۷	۷۰
-۲۰	۰/۹۵۹	۱/۲۰۱	۳۵۳	۶۰	۱۳	۲۹۷	۱۴۳
-۱۳	۰/۶۳۱	۰/۷۲۶	۲۸	۱۰	۸	۱۳۴	۲۶
							۱۱
							میانگین
							ماکزیمم
							مینیمم
							میانگین
							رشد
-۲۰۳	-۰/۰۳۸	۰/۰۳۷	۱۷۰۱	۰/۳۲	۰/۰۲	۷۴	۰/۳۰
							۰/۱۷
							هفتگی
							طی
							دوره
							انحراف
-۵۰	۰/۰۶۵	۰/۱۲۸	۸۶۶	۱۴/۶۰	۱/۵۱	۳۶۸	۲۴/۸۸
							۵/۳۱
							معیار

مأخذ: نتایج تحقیق.





نمودار ۵. روند بازدهی هر دلار در بازار مبادلات تقدیم شده، روند بازدهی قیمت شدنی بیک گرم طلا



نمودار ۶. روند بازدهی قیمت شدنی بیک گرم طلا

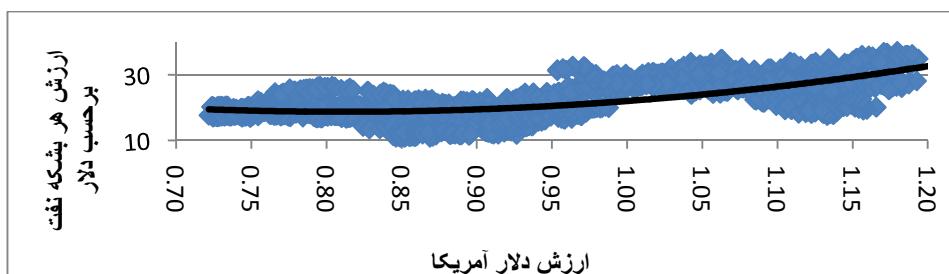
جدول ۴. شاخص‌های آماری درصد بازدهی قیمت نفت، طلا و ارزش دلار آمریکا در دهه‌های اول و دوم

درصد بازدهی تغییر ارزش هر دلار آمریکا (یورو)				درصد بازدهی قیمت هر گرم طلا (دلار)				درصد بازدهی قیمت هر بشکه نفت خام (دلار)				موضوع
درصد	دنه دوم	دنه اول	دنه دوم	درصد	دنه دوم	دنه اول	دنه دوم	درصد	دنه دوم	دنه اول	دنه دوم	
رشد	-۲۰۱۲	-۲۰۰۲	-۲۰۰۲	رشد	-۲۰۱۲	-۲۰۰۲	-۲۰۱۲	رشد	-۲۰۱۲	-۲۰۰۲	-۲۰۱۲	
(۲۰۰۳)	(۱۹۹۳)			(۲۰۰۳)	(۱۹۹۳)		(۲۰۰۳)	(۱۹۹۳)				
-۲۴۰	-۰/۰۲	۰/۰۱	۳۶۱۸	۰/۱۳	۰/۰۰۳	۱۳۰/۴۰	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۴	میانگین	
۵۵	۲/۲۲	۱/۴۳	-۳۵	۳/۴۹	۵/۳۶	۳۶/۳۱	۹/۶۱	۷/۰۵	۹/۶۱	۷/۰۵	ماکزیمم	
-۸۴	-۲/۶۷	-۱/۴۵	-۹۵/۸۷	-۴/۴۴	-۲۲۷	۰/۷۵	-۸/۳۰	-۸/۳۶	-۸/۳۰	-۸/۳۶	مینیمم	
-۱۹۲۰۰	-۱۱/۶۶	۰/۰۶	۵۰۸	۱/۹۹	۰/۳۳	۳۸۳	۰/۹۰	۰/۱۹	۰/۹۰	۰/۱۹	میانگین	
۱۱	۰/۴۹	۰/۴۵	۵۴	۰/۹۳	۰/۶۰	۶/۸۴	۱/۸۹	۱/۷۷	۱/۸۹	۱/۷۷	رشد	
											هفتگی	
											طی دوره	
											انحراف	
											معیار	

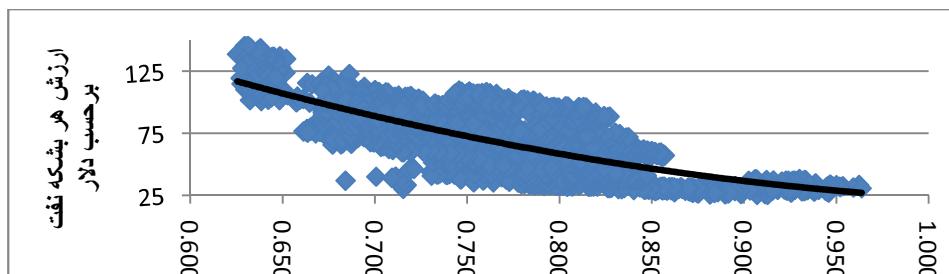
مأخذ: نتایج تحقیق.

همانطور که از نمودارها و جدول فوق مشاهده می‌شود میانگین نرخ بازدهی قیمت نفت خام بیشتر از طلا است و میانگین نرخ بازدهی طلا بیشتر از ارزش دلار است. تمام شاخص‌های آماری درصد بازدهی نفت خام و طلا به صورت چشمگیری در دهه دوم نسبت به دهه اول افزایش یافته است و به صورت عکس شاخص‌های آماری درصد بازدهی ارزش دلار آمریکا در دهه دوم نسبت به دهه اول کاهش نشان می‌دهد. در نمودارهای زیر به منظور نشان دادن رابطه میان متغیرها محورهای عمودی و افقی به متغیرها اختصاص یافته‌اند و طی دو دهه به صورت مجزا رسم شده‌اند.

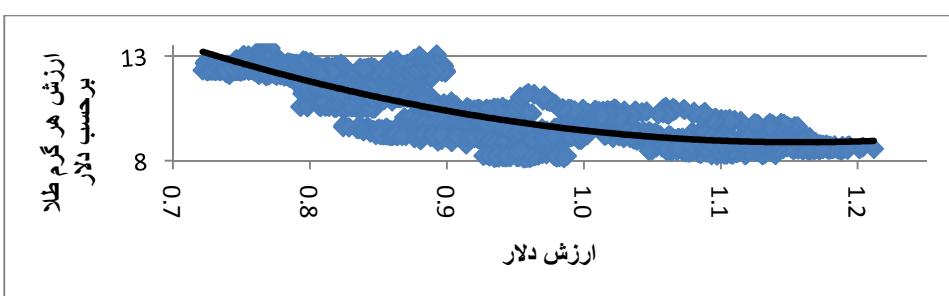
۱۳۹ اثر سریز تلاطم در بازارهای نفت، طلا و ...



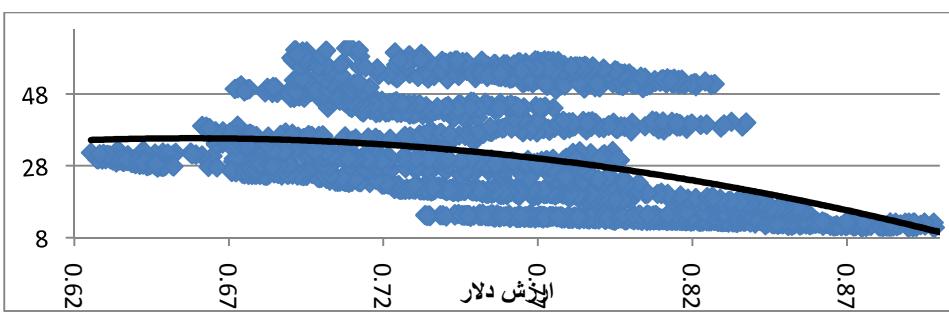
نمودار ۷. مقایسه روند نفت خام و ارزش دلار طی سال‌های (۱۹۹۳-۲۰۰۳)



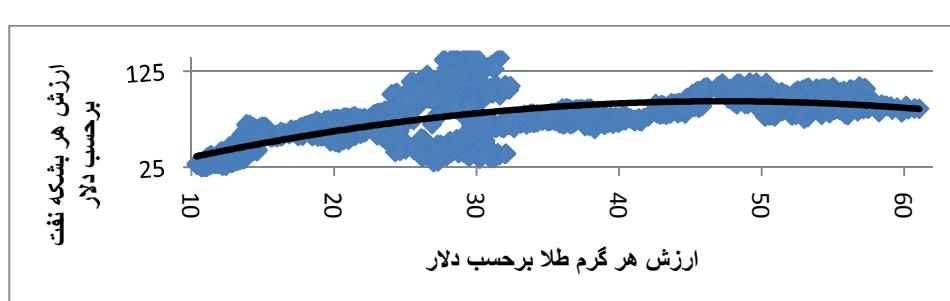
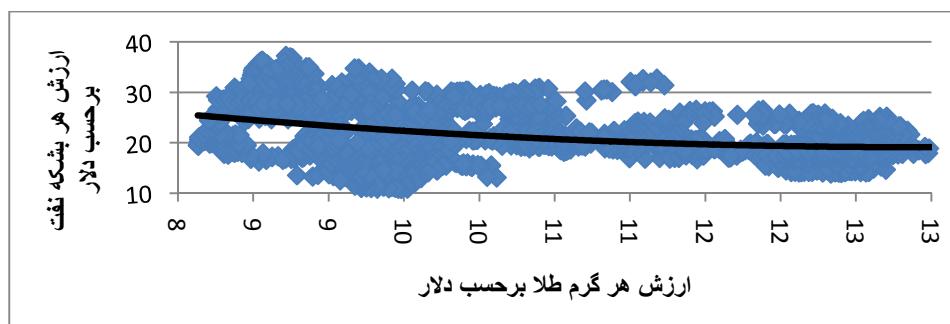
نمودار ۸. مقایسه قیمت نفت خام و ارزش دلار طی سال‌های (۲۰۰۳-۲۰۱۲)



نمودار ۹. مقایسه قیمت طلا و ارزش دلار طی سال‌های (۱۹۹۳-۲۰۰۳)



نمودار ۱۰. مقایسه قیمت طلا و ارزش دلار طی سال‌های (۲۰۰۳-۲۰۱۲)



همانطور که در نمودارهای فوق مشاهده می‌شود رابطه قیمت نفت و ارزش دلار در دهه اول مثبت بوده است، اما در دهه دوم منفی شده است. رابطه قیمت طلا و ارزش دلار در هر دو دهه منفی است، همچنین رابطه قیمت نفت و طلا در دهه اول رابطه تزدیک به صفر بوده است که در دهه دوم به یک رابطه مثبت قوی تبدیل شده است.

۴. مدل آماری

با توجه به نقش گسترده تلاطم^۱ (تغییرپذیری) و آثار سرریز^۲ ناشی از آنها در نظریه‌های اقتصادی کمی‌سازی و تحلیل عددی بی‌ثباتی در حوزه تجربی اقتصاد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نگاهی که در حوزه اقتصادسنجی برای اندازه‌گیری و بررسی کمی نااطمینانی و تلاطم مطرح است استفاده از مدل واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیون ARCH^۳ است که نخستین بار توسط انگل (۱۹۸۲) مطرح شد و در طول زمان بسط و گسترش یافته است. پس از معرفی این مدل‌ها توسط انگل مدلسازی تلاطم در سری‌های زمانی مالی توجه بسیاری را به خود معطوف نمود و بسته به اهداف مطالعات گوناگون انواع مختلفی از مدل‌های GARCH معرفی شده‌اند، اما یکی از مسائل شایان توجه و کاربردی که بسیار

-
1. Volatility Clustering
 2. Spillover Effects
 3. Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity

معطوف به مدلسازی دقیق تلاطم می‌باشد در که انتقال و سرریز بازدهی‌های دارایی‌های مالی به یکدیگر است. به منظور مدلسازی چنین پدیده ناگزیر به استفاده از یک مدل چند متغیره (MGARCH) هستیم. یکی از این مدل‌ها مدل BEKK می‌باشد. این الگو را می‌توان به عنوان نسخه‌ای محدودشده از مدل VEC معرفی نمود که توسط بابا، انگل کرافت و کرونر^۱ در مقاله انگل و کرونر در سال (۱۹۹۵) مطرح شد. این مدل به جهت دارا بودن ماتریس واریانس شرطی مثبت معنی به صورت ساختاری بسیار مورد توجه است. تا به حال بازدهی‌ها را مشمول واریانس ناهمسان در نظر گرفتیم، اما در بسیاری از دارایی‌ها بازدهی تابعی از ریسک مرتبط با آن می‌باشد. انگل و همکاران (۱۹۸۷) مدلی را معرفی نمودند که بر اساس آن واریانس شرطی (ریسک) وارد معادله میانگین بازدهی می‌شود. مدل‌های مذکور به نام الگوهای (GARCH in-Mean) معروف می‌باشند. به منظور نشان دادن آثار نامتقارن تلاطم در فرایندهای واریانس-کواریانس شرطی از متون مربوط با اخبار خوب و بد که نخستین بار در مقاله انگل و انجی (۱۹۹۳) مورد بحث قرار گرفتند استفاده شده است. با استفاده از مدل M.GARCH-Asy-M آمریکا (بر حسب یورو) می‌پردازیم. برای این منظور، یک سری سه متغیره از بازدهی‌ها در نظر گرفته شده است. نحوه محاسبه بازدهی هر متغیر بر اساس رابطه زیر است:

$$r_{it} = 100 \times \log \left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right) \quad (2)$$

در فرمول فوق می‌توان بازدهی هر یک از متغیرها را به دست آورد. $P_{oil,t}$ قیمت نفت بر حسب دلار و $P_{usa,t}$ ارزش یک دلار آمریکا بر حسب یورو (افزایش آن به معنای افزایش ارزش دلار آمریکا در برابر یورو می‌باشد) و $P_{gold,t}$ قیمت طلا بر حسب دلار است. تمام آمارها به صورت هفتگی می‌باشد. مدل زیر یک مدل VAR(2)^۲ می‌باشد. با این روش هر نوع همبستگی سریالی در سری‌های بازدهی زدوده می‌شود که این امر در تخمین H_t بسیار حیاتی خواهد بود؛ چراکه در صورت عدم تحقق آن تخمین پارامترهای H_t اریب‌دار خواهد بود. با ورود انحراف معیارهای شرطی بازدهی‌های قیمت نفت، ارزش دلار و طلا به عنوان متغیرهای توضیحی به این مدل آثار GARCH-in-Mean نیز در مدل لحاظ شده‌اند.

1. Baba, Engle, Kraft and Kroner

2. از تعداد وقفه‌های بالاتر استفاده نکردیم، چراکه تعداد بالای پارامترها مشکلاتی را در نسیم‌ماکریسم‌سازی به وجود می‌آورد.

$$\begin{aligned}
 r_t &= \alpha + \phi_1 r_{t-1} + \phi_2 r_{t-2} + \beta h_t^{\frac{1}{2}} + \varepsilon_t \\
 \varepsilon_t &\sim N(0, H_t) \\
 \varepsilon_t &= H_t^{\frac{1}{2}} V_t
 \end{aligned} \tag{۳}$$

$$H_T = \begin{pmatrix} h_{ee,t} & h_{eo,t} & h_{eg,t} \\ h_{oe,t} & h_{oo,t} & h_{og,t} \\ h_{ge,t} & h_{go,t} & h_{gg,t} \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 r_t = \begin{bmatrix} r_{usa,t} \\ r_{oil,t} \\ r_{gold,t} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varphi_{11,1} & \varphi_{12,1} & \varphi_{13,1} \\ \varphi_{21,1} & \varphi_{22,1} & \varphi_{23,1} \\ \varphi_{31,1} & \varphi_{32,1} & \varphi_{33,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{usa,t-1} \\ r_{oil,t-1} \\ r_{gold,t-1} \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} \varphi_{11,2} & \varphi_{12,2} & \varphi_{13,2} \\ \varphi_{21,2} & \varphi_{22,2} & \varphi_{23,2} \\ \varphi_{31,2} & \varphi_{32,2} & \varphi_{33,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{usa,t-2} \\ r_{oil,t-2} \\ r_{gold,t-2} \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{h_{usa,t}} \\ \sqrt{h_{oil,t}} \\ \sqrt{h_{gold,t}} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

در واقع، ۳ معادله مربوط به بازدهی به صورت ماتریسی بالا بیان شده است. به منظور نشان دادن آثار عدم تقارن در فرایندهای واریانس-کواریانس شرطی از متون مربوط با اخبار خوب و بد که نخستین بار در مقاله انگل و انجی مورد بحث قرار گرفته استفاده شده است.

کورنر و انجی (۱۹۹۸) در مقاله‌ای آثار نامتقارن تلاطم را در مدل‌های گارچ چند متغیره اضافه نمودند. اجزای عدم تقارن به صورت زیر در معادله واریانس مدل لحاظ می‌شوند:

$$H_t = C' C + A' \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' A + G' H_{t-1} G + D' \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' D \tag{۴}$$

در مدل فوق ضرایب ماتریس‌های A، G و D به ترتیب نشان‌دهنده اثر سریزی ریسک، ریسک و اثر نامتقارن بر ریسک است، همچنین اگر ε_t منفی باشد ε_t معادل ε_t در نظر گرفته می‌شود، در غیر این صورت ε_t مساوی صفر است. مدل برای ۳ متغیر ($N=3$) با دو تأخیر ($P=2$) به شرح زیر است:

(۵)

$$\begin{aligned}
 H_T &= \begin{pmatrix} h_{ee,t} & h_{eo,t} & h_{eg,t} \\ h_{oo,t} & h_{og,t} & \\ h_{gg,t} & \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ 0 & c_{22} & c_{23} \\ 0 & 0 & c_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ 0 & c_{22} & c_{23} \\ 0 & 0 & c_{33} \end{pmatrix} \\
 &\quad + \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \\ a_{33} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{3,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}\varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 & \varepsilon_{2,t-1}\varepsilon_{3,t-1} \\ \varepsilon_{3,t-1}\varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{3,t-1}\varepsilon_{2,t-1} & \varepsilon_{3,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \\ a_{33} \end{pmatrix} \\
 &\quad + \begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{22} & g_{23} \\ g_{33} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} h_{11,t|t-1} & h_{12,t|t-1} & h_{13,t|t-1} \\ h_{21,t|t-1} & h_{22,t|t-1} & h_{23,t|t-1} \\ h_{31,t|t-1} & h_{32,t|t-1} & h_{33,t|t-1} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{22} & g_{23} \\ g_{33} \end{pmatrix} \\
 &\quad + \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{22} & d_{23} \\ d_{33} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_{1,t-1}^2 & \epsilon_{1,t-1}\epsilon_{2,t-1} & \epsilon_{1,t-1}\epsilon_{3,t-1} \\ \epsilon_{2,t-1}\epsilon_{1,t-1} & \epsilon_{2,t-1}^2 & \epsilon_{2,t-1}\epsilon_{3,t-1} \\ \epsilon_{3,t-1}\epsilon_{1,t-1} & \epsilon_{3,t-1}\epsilon_{2,t-1} & \epsilon_{3,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{22} & d_{23} \\ d_{33} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

همانطور که مشاهده می‌شود ۶ معادله داریم. در قالب معادلات فوق تجزیه و تحلیل ریسک یا تلاطم بازدهی در بازارها و کوواریانس ریسک میان بازارها به دست می‌آید. پارامترهای قطر اصلی ماتریس میزان اثر سریز شوک‌های هر بازار بر ریسک در همان بازار را نشان می‌دهد. سایر پارامترها بجز قطر اصلی ماتریس $A(a_{ii})$ مقدار اثر سریز شوک‌ها در یک بازار را بر ریسک بازار دیگر مشخص می‌کند. تحلیل پارامترهای ماتریس D نیز همانند ماتریس A می‌باشد. هر یک از پارامترهای آن مقدار اثر نامتقارن شوک‌های منفی (خبر بد) را نشان می‌دهد.

عناصر قطر اصلی ماتریس (g_{ij}) میزان اثر ریسک دوره قبل یک بازار را بر واریانس شرطی همان بازار بیان می‌کند و سایر پارامترهای آن بجز قطر (g_{ij}) اصلی میزان اثر تلاطم دوره پیش در یک بازار را بر ریسک بازار دیگر نشان می‌دهد. از این عدد به عنوان اثر سریز ریسک نام برده می‌شود.

۵. تخمین و نتایج تحقیق

مدل ۳ متغیره محدودشده VAR(2)-ABEKKM معرفی شده را که شامل ۹ معادله است با استفاده از روش شبه حداکثر راستنمایی (QML)^۱ ارائه شده توسط بولرسلو و ولدریچ (۱۹۹۲) تخمین زده می‌شود. دلیل استفاده از این روش تخمین عدم نیاز آن به قانون توزیع جمله خطاست.

1. Volatility Spillover Effect

با استفاده از نرم‌افزار RATS تخمین پارامتر در معادلات فوق در دوره‌های موردنظر به دست آمده است. همانطور که ملاحظه می‌شود در تمام دوره‌ها فرضیه عدم وجود قارچ و قارچ مین و اثر نامتقارن در مدل‌ها رد می‌شود.

$$\text{No. GARCH} \Rightarrow H_0: \varphi_{ij,1} = \varphi_{ij,2} = 0$$

$$\text{No. GARCH - m} \Rightarrow H_0: \beta_{ij} = 0$$

(۶)

$$\text{No. Asymmetry} \Rightarrow H_0: d_{ij} = 0$$

اگر در فرضیه‌های فوق مقادیر ۱ و ۲ اعداد ۱، ۲ و ۳ را بگیرد با عنایت به جدول زیر تمام این فرضیه‌ها رد می‌شوند. به عبارت دیگر، مدل دارای قارچ مین و نامتقارن (M.GARCH-Asy-M) است. در جداول و معادلات ماتریسی زیر تخمین عدد ۱ هر یک از ۵۴ پارامتر با استفاده از داده‌های هفتگی مربوط به ۹ معادله فوق برای دوره پیش از سال ۲۰۰۳ و پس از آن آمده است.

جدول ۵. نتایج تخمین مدل برای سال‌های پیش و پس از سال ۲۰۰۳

ردیف	parameter	(۱۹۸۷-۲۰۰۳)		(۲۰۰۳-۲۰۱۲)		ردیف	parameter	(۱۹۸۷-۲۰۰۳)		(۲۰۰۳-۲۰۱۲)	
		Coeff	T-Stat	Coeff	T-Stat			Coeff	T-Stat	Coeff	T-Stat
۱	α_1	۰/۰۰	-۰/۴	۰/۰۰	-۰/۵	۲۸	β_{31}	۰/۰۵	۰/۲	۰/۴۸	۰/۸
۲	α_2	۰/۰۲	۲/۰	۰/۰۱	۲/۲	۲۹	β_{32}	-۰/۱۲	-۲/۴	۰/۰۷	۰/۵
۳	α_3	۰/۰۰	۰/۳	۰/۰۰	۰/۰	۳۰	β_{33}	۰/۱۷	۱/۱	-۰/۲۷	-۱/۶
۴	$\phi_{11,1}$	۰/۳۶	۱۰/۷	۰/۳۲	۷/۰	۳۱	c_{11}	۰/۰۰	۰/۲	۰/۰۰	۰/۰
۵	$\phi_{12,1}$	-۰/۰۱	-۰/۸	۰/۰۰	۰/۰	۳۲	c_{21}	۰/۰۰	-۰/۴	۰/۰۰	-۴/۹
۶	$\phi_{13,1}$	۰/۰۱	۰/۵	-۰/۰۲	-۰/۷	۳۳	c_{22}	۰/۰۱	۵/۴	۰/۰۱	۵/۷
۷	$\phi_{21,1}$	-۰/۰۶	-۰/۵	۰/۰۴	۰/۱	۳۴	c_{31}	۰/۰۰	-۲/۳	۰/۰۰	-۰/۱
۸	$\phi_{22,1}$	۰/۰۸	۲/۶	۰/۱۶	۲/۸	۳۵	c_{32}	۰/۰۰	-۱/۴	۰/۰۰	۴/۴
۹	$\phi_{23,1}$	۰/۰۹	۰/۸	-۰/۰۷	-۰/۵	۳۶	c_{33}	۰/۰۱	۱۰/۳	۰/۰۰	۰/۲
۱۰	$\phi_{31,1}$	-۰/۰۵	-۱/۵	۰/۱۱	۱/۳	۳۷	a_{11}	۰/۱۱	۵/۹	-۰/۱۲	-۲/۵
۱۱	$\phi_{32,1}$	۰/۰۱	۱/۰	۰/۰۰	-۰/۲	۳۸	a_{12}	۰/۰۱	۰/۱	-۰/۴۵	-۲/۱۳
۱۲	$\phi_{33,1}$	۰/۳۴	۸/۱	۰/۳۰	۵/۳	۳۹	a_{22}	۰/۱۳۳	۸/۰	۰/۰۳	۰/۵
۱۳	$\phi_{11,2}$	-۰/۱۰	-۲/۹	-۰/۰۲	-۰/۴	۴۰	a_{23}	۰/۰۴	۱/۸	۰/۰۱	۰/۹
۱۴	$\phi_{12,2}$	-۰/۰۱	-۰/۷	۰/۰۰	۰/۵	۴۱	a_{13}	-۰/۱۳	-۱/۶	-۰/۰۲	-۰/۲
۱۵	$\phi_{13,2}$	-۰/۰۱	-۰/۳	۰/۰۴	۱/۷	۴۲	a_{33}	۰/۲۳	۲/۰	-۰/۲۴	-۴/۹
۱۶	$\phi_{21,2}$	-۰/۰۹	-۰/۸	-۰/۱۰	-۰/۴	۴۳	g_{11}	۰/۹۶	۷۲/۰	-۰/۹۶	-۱۰۹/۹
۱۷	$\phi_{22,2}$	-۰/۱۳	-۴/۳	-۰/۰۶	-۱/۲	۴۴	g_{12}	-۰/۰۱	-۰/۲	۲/۳۲	۷/۹
۱۸	$\phi_{23,2}$	-۰/۲۱	-۲/۱	-۰/۱۶	-۲/۲	۴۵	g_{13}	۰/۰۰	-۰/۱	۰/۲۲	۴/۲
۱۹	$\phi_{31,2}$	-۰/۰۶	-۱/۷	-۰/۰۲	-۰/۲	۴۶	g_{22}	۰/۹۱	۴۴/۲	۰/۹۴	۹۳/۹
۲۰	$\phi_{32,2}$	-۰/۰۲	-۲/۳	-۰/۰۲	-۰/۷	۴۷	g_{23}	۰/۰۴	۲/۰	۰/۱۵	۴/۷
۲۱	$\phi_{33,2}$	-۰/۲۴	-۶/۹	-۰/۱۲	-۲/۶	۴۸	g_{33}	۰/۳۸	۳/۷	-۰/۹۳	-۷۵/۴
۲۲	β_{11}	-۰/۲۰	۰/۷	-۰/۱۱	-۰/۳	۴۹	d_{11}	-۰/۰۴	-۰/۶	۰/۲۸	۷/۶
۲۳	β_{12}	-۰/۰۲	۰/۷	۰/۰۰	۰/۰	۵۰	d_{12}	۰/۰۱	۰/۱	-۰/۲۱	-۱/۰
۲۴	β_{13}	-۰/۱۰	-۱/۴	۰/۱۰	۰/۹	۵۱	d_{13}	۰/۴۶	۵/۱	۰/۳۲	۳/۳
۲۵	β_{21}	-۱/۱۴	-۱/۴	-۰/۹۱	-۱/۲	۵۲	d_{22}	۰/۰۶	۰/۶	۰/۲۸	۵/۱
۲۶	β_{22}	-۰/۱۱	-۰/۷	۰/۷۷	۱/۹	۵۳	d_{23}	۰/۰۴	۱/۴	۰/۰۳	۱/۶
۲۷	β_{23}	-۰/۸۳	-۲/۲	-۰/۸۹	-۳/۰	۵۴	d_{33}	۰/۶۴	۷/۹	۰/۱۹	۳/۵

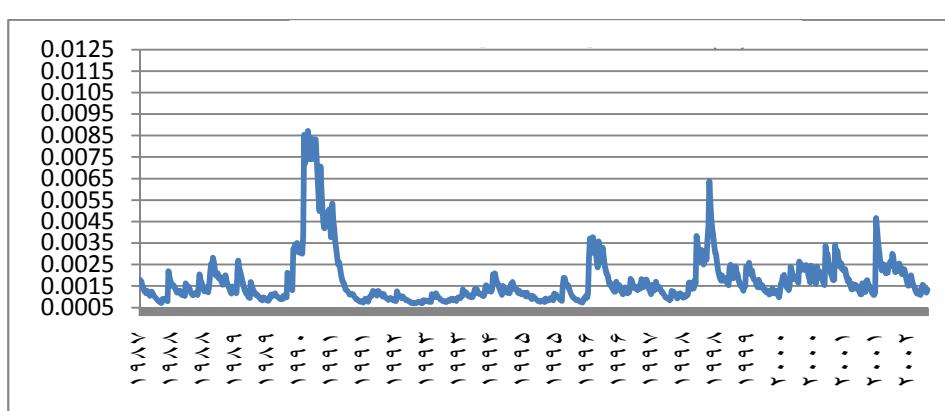
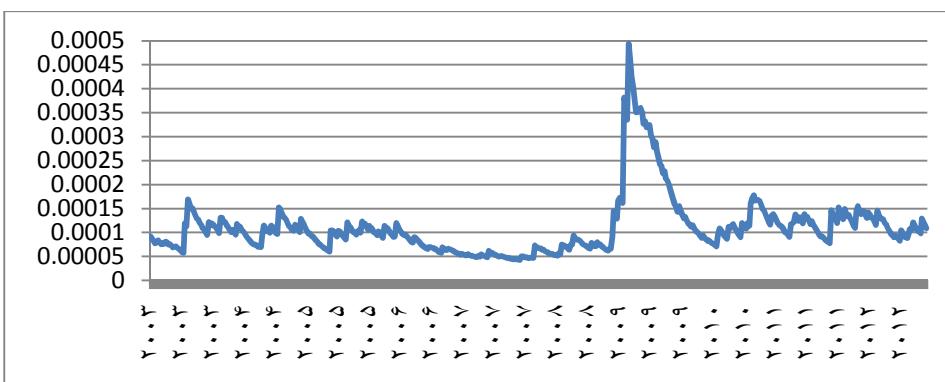
مأخذ: نتایج تحقیق.

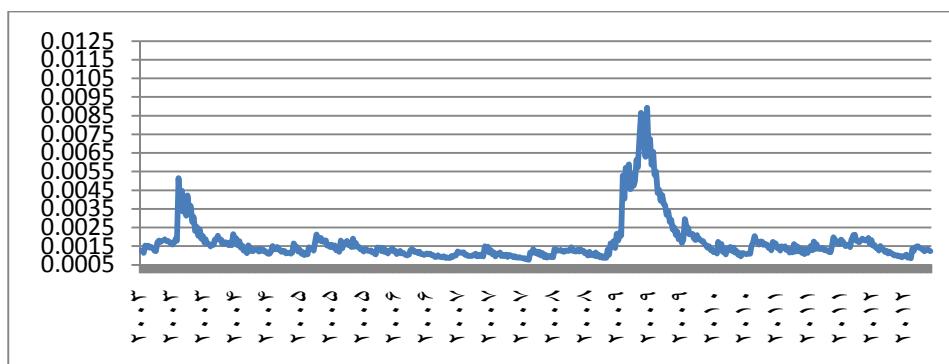
با توجه به جدول فوق (تخمین ضرایب و معناداری آنها) نتایج زیر را می‌توان در دو دوره زمانی (پیش و پس از سال ۲۰۰۳) بیان نمود:

- اثر بازدهی بازار طلا بر بازدهی در بازار نفت در هر دو مقطع زمانی معنادار است، همچنین اثر بازدهی بازار نفت بر بازدهی در بازار طلا در سال‌های پیش از ۲۰۰۳ معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، رابطه علی از بازدهی بازار نفت به بازدهی طلا تنها در دوره پیش از ۲۰۰۳ تأیید می‌گردد.
- اثر انحراف معیار بازدهی قیمت طلا (جدول ریسک قیمت طلا) بر معادله بازدهی قیمت نفت در هر دو مقطع زمانی منفی و معنادار است. شدت اثر این ضریب در سال‌های پس از ۲۰۰۳ افزایش یافته است، همچنین انحراف معیار بازدهی قیمت نفت (جدول ریسک قیمت نفت) بر معادله بازدهی قیمت طلا در سال‌های پیش از ۲۰۰۳ با شدت کمتری منفی لیکن معنادار است.
- اثر سرریز شوک‌های بازار ارز (دلار آمریکا) بر ریسک بازدهی خودش در سال‌های پیش و پس از ۲۰۰۳ معنادار بوده است و شدت این اثر در سال‌های پس از ۲۰۰۳ کاهش داشته است، همچنین اثر سرریز شوک‌های بازار طلا بر ریسک بازدهی خود در سال‌های پیش و پس از ۲۰۰۳ معنادار است و شدت این اثر در سال‌های پس از ۲۰۰۳ کمی افزایش داشته است، اما در بازار نفت تنها در سال‌های (۱۹۸۷-۲۰۰۳) اثر سرریز شوک نفت بر ریسک بازدهی خود معنادار است.
- اثر ریسک بازدهی ارزش دلار آمریکا در هفته پیش آن بر ریسک بازدهی جاری ارزش دلار در سال‌های پیش و پس از ۲۰۰۳ معنادار است، همچنین در بازار نفت در هر دو مقطع زمانی اثر ریسک بازدهی قیمت نفت در دوره پیش بر ریسک بازدهی جاری معنادار می‌باشد، اما در سال‌های پس از ۲۰۰۳ مقدار اثر آن کمی افزایش داشته است. این اتفاق در بازار طلا با شدت بیشتری رخ داده است.
- اثر سرریز شوک‌های منفی (خبر بد) بازار ارز (دلار آمریکا) بر ریسک بازدهی ارزش دلار در سال‌های پیش از ۲۰۰۳ معنادار نبوده و این ضریب در سال‌های پس از ۲۰۰۳ معنادار شده است. به عبارت دیگر، در سال‌های پس از ۲۰۰۳ به دلیل بروز ناطمنانی در این بازار اخبار بد موجب افزایش ریسک در این بازار می‌شود، همچنین در بازار نفت در سال‌های بعد ۲۰۰۳ به دلیل بروز ناطمنانی در این بازار اخبار بد موجب افزایش ریسک در این بازار شده است، اما در بازار طلا در هر دو مقطع زمانی اثر سرریز شوک‌های منفی (خبر بد) بر ریسک بازدهی معنادار بوده است.
- اثر سرریز شوک‌های منفی (خبر بد) بازار نفت بر ریسک بازدهی بازار طلا تنها در سال‌های پس از ۲۰۰۳ معنادار است. به عبارت دیگر، اخبار بد در بازار نفت موجب افزایش ریسک در بازار طلا می‌شود.

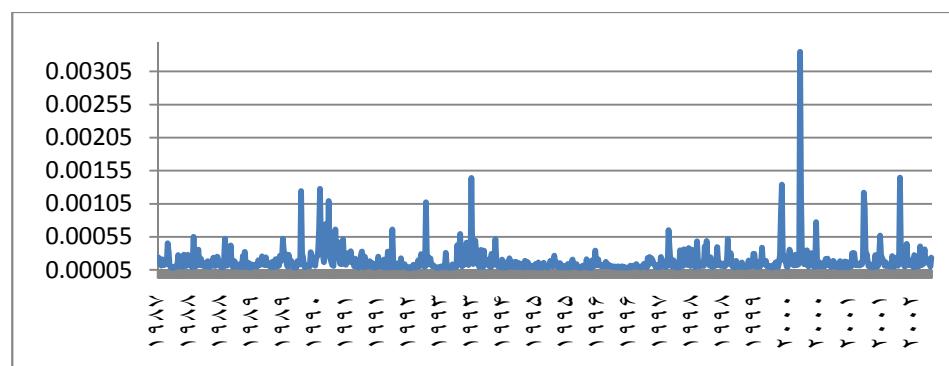
- اثر سریز شوک‌های منفی (اخبار بد) بازار طلا بر ریسک بازدهی بازار نفت تنها در سال‌های پس از ۲۰۰۳ معنادار است. به عبارت دیگر، اخبار بد در بازار طلا موجب افزایش ریسک در بازار نفت می‌شود. این موضوع همسو بودن این دو بازار را نشان می‌دهد.

با استفاده از معادلات مطرح شده در مدل آماری مقدار هر یک از ۶ مؤلفه ماتریس H را برای زمان t به دست می‌آوریم. نخستین عنصر آن H_{ee} (ریسک بازدهی بازار ارزش دلار آمریکا) است، H_{gg} (ریسک بازدهی قیمت در بازار نفت) و H_{gg} (ریسک بازدهی قیمت در بازار طلا) دو مؤلفه دیگر قطر اصلی ماتریس H می‌باشند.

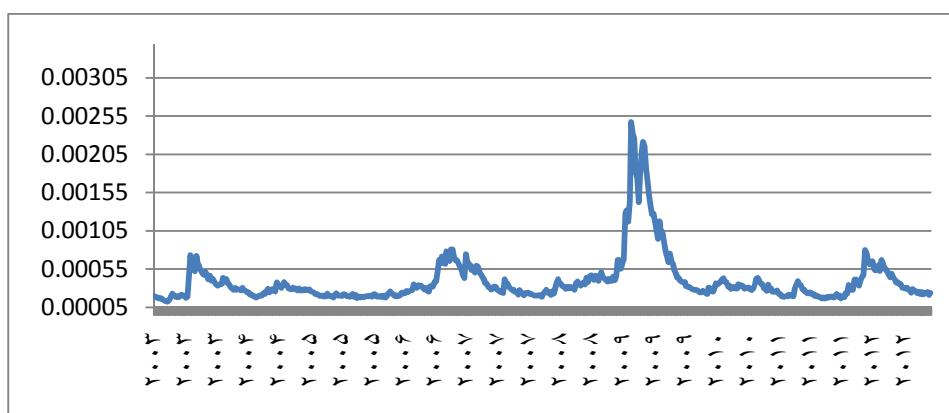




نمودار ۱۶. واریانس شرطی بازار نفت طی سال‌های (۲۰۰۲-۲۰۱۲)



نمودار ۱۷. واریانس شرطی بازار طلا طی سال‌های (۱۹۸۷-۲۰۰۲)

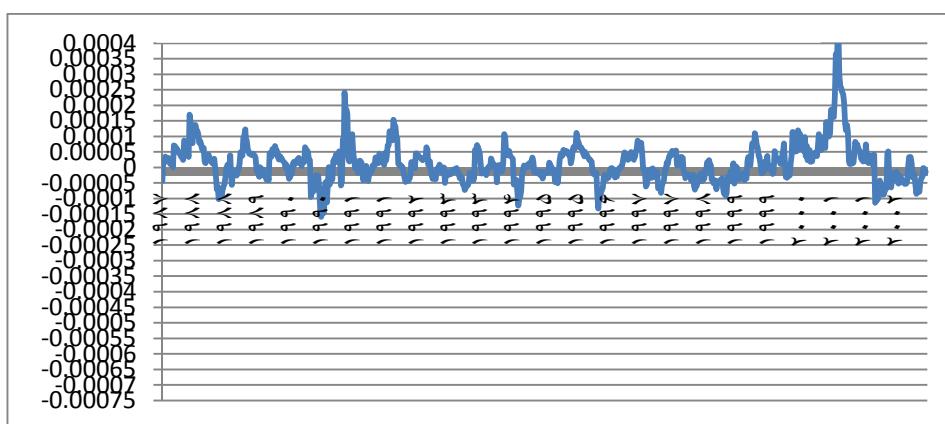


نمودار ۱۸. واریانس شرطی بازار طلا طی سال‌های (۲۰۰۲-۲۰۱۲)

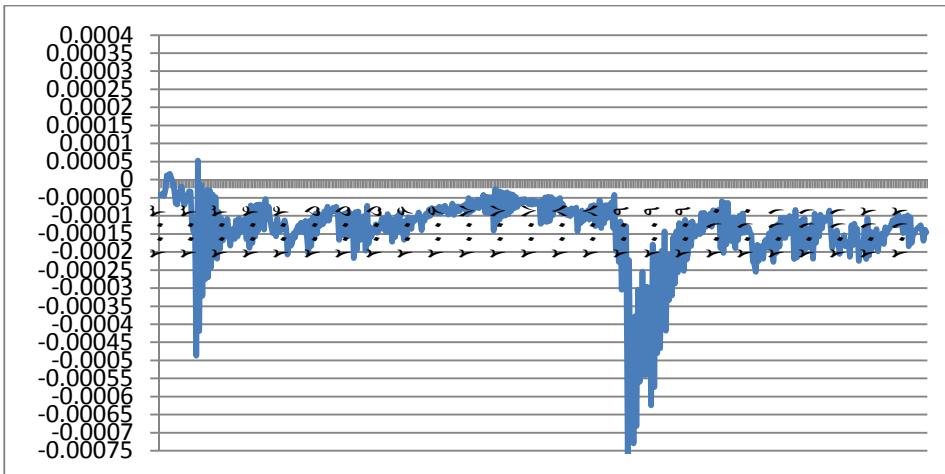
عناصر خارج از قطر اصلی ماتریس H شامل Heo (کوواریانس ریسک بازدهی قیمت بازار نفت و ارزش دلار آمریکا)، Heg (کوواریانس ریسک بازدهی قیمت بازار طلا و ارزش دلار آمریکا) و Hog

۱۴۹ اثر سریز تلاطم در بازارهای نفت، طلا و ...

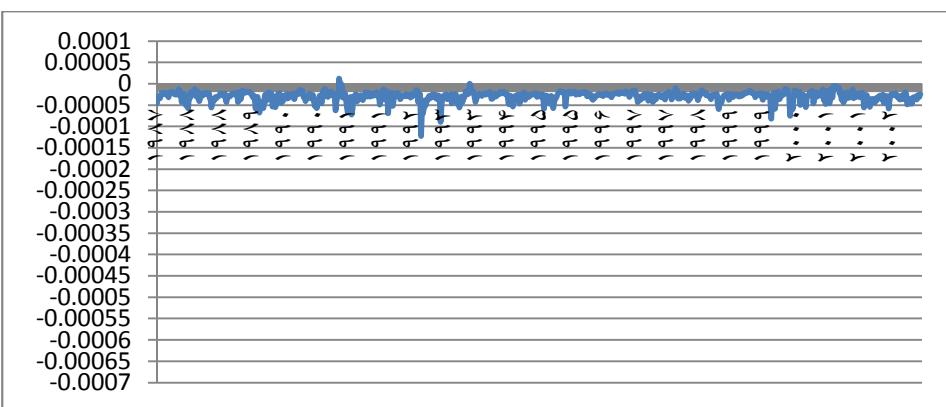
(کواریانس ریسک بازدهی قیمت بازار نفت و طلا) است. می‌توان نمودار هریک از عناصر مذکور را برای هر دوره به صورت مقایسه‌ای رسم نمود.



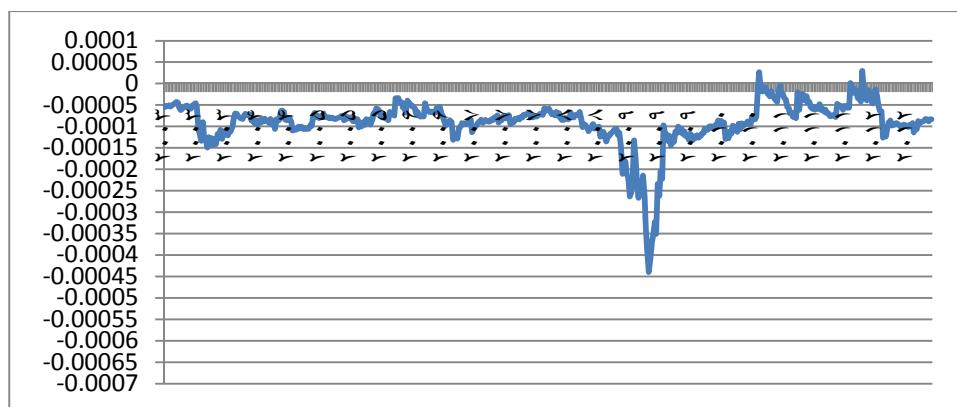
نمودار ۱۹. کواریانس شرطی بازار نفت و ارز طی سال‌های (۱۹۸۷-۲۰۰۲)



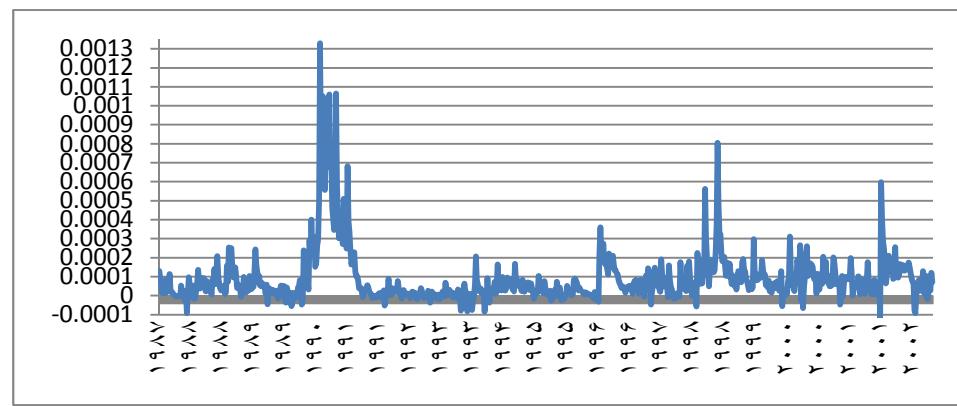
نمودار ۲۰. کواریانس شرطی بازار نفت و ارز طی سال‌های (۲۰۰۲-۲۰۱۲)



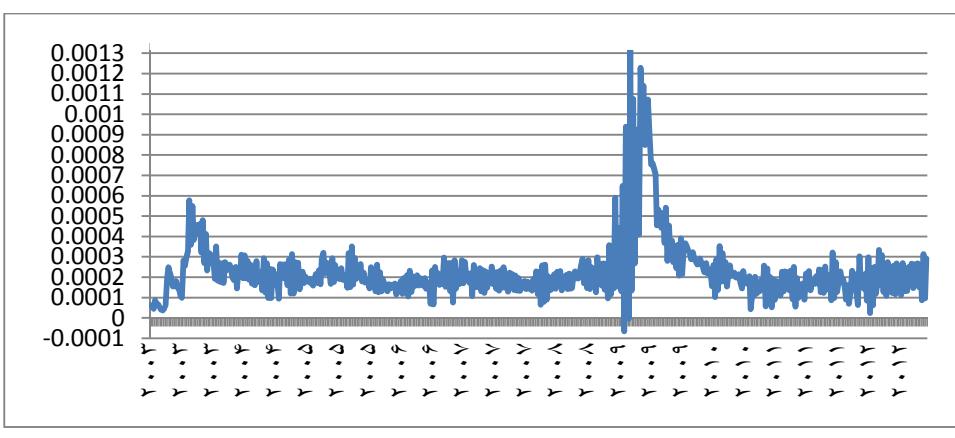
نمودار ۲۱. کوواریانس شرطی بازار طلا و ارز طی سال‌های (۱۹۸۷-۲۰۰۲)



نمودار ۲۲. کوواریانس شرطی بازار طلا و ارز طی سال‌های (۲۰۰۲-۲۰۱۲)



نمودار ۲۳. کوواریانس شرطی بازار طلا و نفت طی سال‌های (۱۹۸۷-۲۰۰۲)



نمودار ۲۴. کواریانس شرطی بازار نفت و طلا طی سال‌های (۲۰۰۲-۲۰۱۲)

از بررسی نمودارهای فوق نتایج زیر را می‌توان به دست آورد:

- ریسک بازدهی ارزش دلار (Hee) در سال‌های پس از ۲۰۰۳ نسبت به پیش آن دارای طول نوسان بیشتری شده است.

- ریسک بازدهی در بازار طلا (Hgg) در سال‌های پس از ۲۰۰۳ نسبت به پیش آن دارای طول نوسان بیشتری شده است.

- کواریانس ریسک بازدهی بازار نفت و ارز در سال‌های پیش از ۲۰۰۳ گاهی منفی و گاهی مثبت است، اما در سال‌های پس از ۲۰۰۳ همواره منفی بوده و در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ شدت یافته است. این موضوع نشان می‌دهد که در سال‌های پس از ۲۰۰۳ همبستگی بازدهی قیمت نفت و ارزش دلار آمریکا (بر حسب یورو) به شدت منفی بوده است.

- کواریانس ریسک بازدهی بازار طلا و ارز در سال‌های پیش و پس از ۲۰۰۳ منفی است، اما در سال‌های پس از ۲۰۰۳ مقدار آن بیشتر شده است. این موضوع نشان می‌دهد همواره همبستگی بازدهی قیمت طلا و ارزش دلار آمریکا (بر حسب یورو) به عنوان دو سرمایه جانشین در سبد دارایی‌های بانک‌های مرکزی کشورها به شدت منفی می‌باشد.

- کواریانس ریسک بازدهی بازار طلا و نفت در سال‌های پیش و پس از ۲۰۰۳ مثبت است، اما در سال‌های پس از ۲۰۰۳ مقدار آن بیشتر شده است. این موضوع نشان می‌دهد همواره همبستگی بازدهی قیمت طلا و نفت همسو با هم و مثبت است.

۶. نتیجه‌گیری

در این مقاله با استفاده از آمار هفتگی برای دو دوره (پیش و پس از ۲۰۰۳) در چارچوب یک الگوی M.GARCH-Asy-M سه بازار ارز (ارزش دلار آمریکا در مقابل یورو) طلا و نفت مورد مطالعه قرار می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهند که:

- اثر بازدهی بازار طلا بر بازدهی در بازار نفت به صورت منفی برقرار است.
- ریسک بازار طلا از کاتال بازدهی بر قیمت نفت اثر منفی دارد. این موضوع در دهه اخیر تشدید شده است.
- اثر اخبار بد در بازارهای نفت و ارز موجب افزایش ریسک در این بازارها شده است. در دهه اخیر این مطلب شدت بیشتری نسبت به دهه قبل آن داشته است.
- در دهه اخیر اخبار بد (شوک‌های منفی) در بازار نفت موجب افزایش ریسک در بازار طلا شده است، همچنین شوک‌های منفی در بازار طلا موجب افزایش ریسک در بازار نفت شده است.
- در مجموع رابطه بین بازارها و قدرت انتقال ریسک بین آنها به شدت تحت تأثیر اخبار و پایداری تلاطم در یک بازار قرار می‌گیرد. پایداری افزایش قیمت نفت پس از ۲۰۰۳ باعث ارتباط معنادار بین بازدهی‌ها و تقویت انتقال تلاطم بین بازارهای نفت، طلا و ارز شده است. نامتناسبی خبر بد و خوب در الگو مورد تأیید قرار گرفته و نشان می‌دهد که چگونگی خبر و اطلاعات بین بازارها می‌تواند در تقویت رابطه بین بازدهی‌ها و میزان سرریز ریسک مؤثر باشد. در نهایت، نتایج دلالت بر این دارد که اثر انتقال ریسک به بازدهی از لحاظ آماری معنادار بوده و بخشی از جریان ارتباطی بین ۳ بازار را توضیح می‌دهد.

منابع

- Akram Q. Farooq (2002), "Oil Prices and Exchange Rates: Norwegian Evidence", *Econometrics Journal*, Vol. 7, PP. 476–504.
- Bradley, T. Ewing & Farooq Malik (2013), "Volatility Transmission between Gold and Oil Futures under Structural Breaks", *Journal of Futures Markets*.
- Capie, F. T., Mills, C. & G. Wood (2005), "Gold as a Hedge Against the Dollar", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 15, PP. 343-352.
- Engle, R. & K. Kroner (1995), "Multivariate Simultaneous Generalized ARCH", *Econometric Reviews*, Vol. 11, PP. 122-50.
- Engle, R. (1982), "Autoregressive Conditionalheteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation", *Econometrica*, Vol. 50, No. 4, PP. 987-1007.
- Engle, C. W. & J. Granger (1987), "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, Mar, PP. 251-276.
- Engle; Victor & K. Ng (1993), "Measuring and Testing the Impact of News on Volatility", *The Journal of Finance*, Vol. 48, No. 5, Dec, PP. 1749-1778.

- Ewing, B. T. & F. Malik** (2010), "Estimating Volatility Persistence in Oil Prices under Structural Breaks", *Financial Review*, Vol. 45, PP. 1011-1023.
- Fleming, J., Kirby, C. & B. Ostdiek** (1998), "Information and Volatility Linkages in the Stock, Bond and Money Markets", *Journal of Financial Economics*, Vol. 49, PP. 111-137.
- Grisse, Christion** (2010), "What Drives the Oil-Dollar Correlation?".
- Liao, Chau** (2006), "The Relationship among Oil Prices, Gold Prices and the Individual Industrial Sub-Indices in Taiwan".
- Melhem, Terraza** (2007), "The Oil Single Price and the Dollar, Agricultural and Resource Economics West Virginia University", May 7.
- Melvin, M. & J. Sultan** (1990), "South African Political Unrest, Oil Prices and the Time Varying Risk Premium in the Gold Futures Market", *Journal of Futures Markets*, Vol.10, PP. 103-111.20.
- Mensi, Beljid & Boubaker, Managi** (2013), "Correlations and Volatility Spillovers Across Commodity and Stock Markets: Linking Energies, Food and Gold".
- Novotny, Fillip** (2012), "The Link between the Brent Crude Oil Price and the Us Dollar Exchange Rate", *Prague Economic Papers*, Vol. 2.
- Quere, Mignon, Penot** (2007), "China and the Relationship between the Oil Price and the Dollar", *Energy Policy*, Vol. 35, PP. 5795–5805.
- Ross, S. A.** (1989), "Information and Volatility: The No-Arbitrage Martingale Approach to Timing and Resolution Irrelevancy", *Journal of Finance*, Vol. 44, PP. 1-17.
- Sadorsky, P.** (2000), "The Empirical Relationship between Energy Futures Prices and Exchange Rates", *Energy Economics*, Vol. 22, No. 2, PP. 253–266.
- Simakova** (2011), "Analysis of the Relationship between Oil and Gold Prices".
- Stephen S. Golub** (1983), "Oil Prices and Exchange Rates", *Theeconomic Journal*, Vol. 93, September 19.
- Subarna K. Samanta & Ali H. M. Zadeh** (2011), "Co-Movements of Oil, Gold the US Dollar and Stocks", *Modern Economy*, Vol. 2012, No. 3, PP. 111-117.
- Wei, Zhang** (2009), "The Crude Oil Market and the Gold Market: Evidence for Cointegration, Causality and Price Discovery", *Resources Policy*, Vol. 35, PP. 168-177.
- Zhang, Fan & Tsai, Wei** (2008), "Spillover Effect of US Dollar Exchange Rate on Oil Prices", *Journal of Policy Modeling*, Vol. 30, PP. 973-991.
- Zrada** (2010), "Oil Prices and the US Dollar Exchange Rate Correlation or Causality".

