



### اثر سرایت پذیری پویا چرخه تلاطم بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا

باقرسیاری<sup>۱</sup>

رضا غلامی جمکرانی<sup>۲</sup> تاریخ دریافت مقاله : ۱۴۰۲/۰۳/۰۹ تاریخ پذیرش مقاله : ۱۴۰۲/۰۵/۰۱

میرفیض فلاح<sup>۳</sup>

حسین جهانگیرنیا<sup>۴</sup>

#### چکیده

تعامل بین مشتقات مالی و بازارهای فیزیکی زیربنایی آن‌ها موضوع تحقیقات گسترده‌ای در زمینه مالی بوده است. این مقاله به بررسی اثر سرایت پویا بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا در بازارهای مالی و بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۸/۰۸/۲۹ تا ۱۳۹۷/۰۹/۰۵ می‌پردازد و به‌طور خاص بر چرخه نوسانی که بین این دو حوزه به‌هم‌پیوسته رخ می‌دهد تمرکز می‌کند. داده‌ها به‌صورت روزانه جمع‌آوری شده است. با استفاده از یک مجموعه داده جامع که یک دوره قابل توجه را دربرمی‌گیرد، از تکنیک‌های اقتصادسنجی پیشرفته از مدل‌های GARCH-BEKK، مارکوف-سوئیچینگ و VAR ساختاری برای تجزیه و تحلیل پویایی نوسانات و سرایت آن بین معاملات آتی طلا و بازار فیزیکی طلا استفاده می‌کنیم. یافته‌های ما وجود یک رابطه دوطرفه را نشان می‌دهد که در آن اثر سرایت تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه است. همچنین از دیگر نتایج پژوهش این است که اثر سرایتی تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه در رژیم‌های مختلف متفاوت است.

#### کلمات کلیدی

سرایت پویا، چرخه تلاطم، بازار آتی طلا، بازار فیزیکی طلا، بورس اوراق بهادار تهران.

۱- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت مالی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. sayarib8692@gmail.com  
۲- دانشیار، گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. (نویسنده مسئول) accountghom@gmail.com  
۳- دانشیار، گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. mirfeiz.fallah@iau.ac.ir  
۴- استادیار، گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. Hosein\_jahangirniah@gmail.com

بازار مالی جهانی در سال‌های اخیر شاهد موارد متعددی از تلاطم و بی‌ثباتی بوده است که در اکثر این بحران‌ها اثر سرایت‌پذیری موضوع اصلی است (زیوکو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). اثر سرایت‌پذیری به انتقال شوک‌ها در بازارها و اقتصادهای مختلف اشاره دارد که منجر به یک حلقه بازخورد می‌شود که شوک‌های اولیه را تقویت می‌کند و نوسانات سیستم‌های مالی را افزایش می‌دهد (تاباک<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). یکی از این اثرات سرایت‌پذیری، چرخه تلاطم بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا است. چرخه تلاطم به حلقه بازخورد بین این بازارها اشاره دارد، جایی که تلاطم در یک بازار منجر به انتقال نوسانات به دو بازار دیگر می‌شود و بالعکس. بازار آتی طلا یک بازار مالی جهانی مهم است که در آن شرکت‌کنندگان قراردادهایی را برای تحویل طلا در تاریخ آینده خریداری و می‌فروشند (دافی و استین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). از طرف دیگر، بازار طلای فیزیکی به بازاری اطلاق می‌شود که در آن طلا به شکل فیزیکی مانند شمش و سکه طلا معامله می‌شود (فری<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). طلا به‌عنوان یک دارایی امن در نظر گرفته می‌شود، به این معنی که به‌عنوان ذخیره ارزش و پوششی در برابر تورم و ریسک ارز تلقی می‌شود (بور<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۶؛ جاکبسون<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲). در نتیجه، تعجب‌آور نیست که قیمت طلا تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله عرضه و تقاضای طلا، شرایط کلان اقتصاد و تغییرات نرخ ارز قرار دارد (دینگ<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). اثر سرایت‌پذیری در بازار طلا پیامدهای مهمی برای سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران دارد. می‌تواند فرصت‌هایی برای آربیتراژ و مدیریت ریسک ایجاد کند، اما همچنین می‌تواند خطر بی‌ثباتی مالی و بحران‌های سیستمی را افزایش دهد؛ بنابراین، درک اثر سرایت‌پذیری و چگونگی تکامل آن در طول زمان ضروری است.

تحقیقات نشان داده است که بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا یک اثر سرایت پویا وجود دارد (دائی و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰؛ کلیتیس<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). این بدان معنی است که تغییرات در یکی از این بازارها می‌تواند به سرعت به سایر بازارها سرایت کند و باعث ایجاد یک اثر دومینوی تغییرات قیمت و نوسان شود. از این رو اگر نرخ تبدیل یک ارز تغییر کند، می‌تواند بر قیمت آتی طلا تأثیر بگذارد که به نوبه خود می‌تواند بر قیمت طلای فیزیکی تأثیر بگذارد. عکس این موضوع نیز صادق است، زیرا نوسانات در بازار فیزیکی طلا می‌تواند بر قیمت معاملات آتی طلا تأثیر بگذارد (گریگوریو و لی<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۹). با توجه به پژوهش برین و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۵)، اثر سرایت پدیده‌ای است که به‌موجب آن شوک در یک بازار منجر به انتقال نوسانات به بازارهای دیگر می‌شود؛ بنابراین، اثر سرایت پویا بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا زمانی رخ می‌دهد که شوک‌های نوسانات در یک بازار منجر به انتقال نوسانات به دو بازار دیگر می‌شود

## اثر سرایت پذیری پویا چرخه تلاطم بین بازار آتی.../سیاری، غلامی جمکرانی، فلاح و جهانگیر نیا

و یک حلقه بازخورد ایجاد می کند که شوک های اولیه را تقویت می کند. این اثرات سرایت پذیری پویا در مطالعات قبلی مانند کار باور و لوسی<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۰) مشاهده شده است که شواهدی از وابستگی متقابل قوی بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا پیدا کردند. علاوه بر این، گانیون و کارولی<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۸) گزارش داد که اثر سرایت پویا بین این بازارها در سال های اخیر به طور قابل توجهی افزایش یافته است. این مطالعه باهدف ارائه یک تحلیل جامع از چرخه تلاطم بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا به منظور اطلاع رسانی استراتژی های مدیریت ریسک و کمک به درک بهتر پویایی بازار مالی است و همچنین اهمیت این تحقیق در پتانسیل آن برای روشن کردن ماهیت و میزان اثر سرایت پویا بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا نهفته است. با انجام این کار، می توانیم رفتار این بازارها را بهتر درک کنیم و استراتژی های مدیریت ریسک مؤثری را توسعه دهیم.

### **پیشینه پژوهش**

اثر سرایتی تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه به پدیده ای اشاره دارد که بی ثباتی و تلاطم در بازار فیزیکی طلا می تواند به بازار آتی سکه سرایت کند و منجر به افزایش نوسانات و خطرات بالقوه برای سرمایه گذاران شود. این تأثیر می تواند تأثیر بسزایی بر قیمت طلا و ارزش سرمایه گذاری برای سرمایه گذارانی داشته باشد که در این بازارها قرار دارند (کربت<sup>۱۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). بازار فیزیکی طلا معمولاً تحت تأثیر عرضه و تقاضا است. هنگامی که کمبود طلای فیزیکی وجود دارد، به دلیل افزایش تقاضا، قیمت طلا افزایش می یابد. برعکس، زمانی که مازاد عرضه طلای فیزیکی وجود دارد، قیمت طلا به دلیل کاهش تقاضا کاهش می یابد. این بازار همچنین تحت تأثیر تنش های ژئوپلیتیکی، تورم و سایر عوامل اقتصادی است که بر عرضه و تقاضای طلای فیزیکی تأثیر می گذارد (اوکالگهان<sup>۱۵</sup>، ۱۹۹۱). از سوی دیگر، بازار آتی سکه معمولاً تحت تأثیر سفته بازی و احساسات سرمایه گذاران است (برون و کلیف<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۵). سرمایه گذاران در این بازار قراردادهای آتی طلا را معامله می کنند که نشان دهنده وعده تحویل طلای فیزیکی در تاریخ آینده است. قیمت این قراردادها بر اساس انتظارات بازار از قیمت آتی طلا است. زمانی که تقاضای زیادی برای قراردادهای آتی طلا وجود دارد، قیمت قراردادها افزایش می یابد. زمانی که تقاضای پایینی برای قراردادهای آتی طلا وجود دارد، قیمت به سمت کاهش می رود (فری، ۲۰۲۰). در زمینه بازار طلا، طلای فیزیکی به شمش یا سکه طلا اطلاق می شود که بین خریداران و فروشندگان معامله و تحویل فیزیکی می شود (اوکالگهان، ۱۹۹۱). از سوی دیگر، قراردادهای آتی سکه ابزارهای مالی هستند که به سرمایه گذاران اجازه می دهند تا در مورد قیمت آتی طلا بدون مالکیت واقعی فلز فیزیکی حدس و گمان کنند (فری، ۲۰۲۰). زمانی که تلاطمی در بازار فیزیکی طلا وجود داشته باشد،

مانند تغییرات ناگهانی در عرضه و تقاضا یا اختلال در زنجیره تأمین، می‌تواند بر قیمت طلا تأثیر بگذارد و بین سرمایه‌گذاران عدم اطمینان ایجاد کند. سپس این عدم اطمینان می‌تواند به بازار آتی سکه سرایت کند و منجر به افزایش نوسانات و خطرات بالقوه برای سرمایه‌گذارانی شود که در معرض این بازار هستند (کریستوفر و هولگ<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۱). اثر سرایت تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه زمانی رخ می‌دهد که بی‌ثباتی در بازار فیزیکی طلا منجر به کاهش تقاضا برای قراردادهای آتی سکه شود (کاربت و همکاران، ۲۰۲۱).

راجی زاده (۱۴۰۱) در پژوهش خود داده‌های روزانه اختیار معامله سکه طلا در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ در بورس کالای ایران را بررسی کرد. نوسان‌پذیری قیمت سکه در بورس کالای ایران به روش مدل گارو با شاخص VIX تعمیم‌یافته، گارچ و آرچ بر طبق نرم‌افزار ایویوز درست‌نمایی شدند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل فرضیه‌ها نشان داد که محاسبه نوسان بر مبنای مدل گارو با مؤلفه‌های پنهان و مؤلفه پرش در پیش‌بینی نوسان VIX، در مقایسه با مدل گارچ و آرچ دارای خطای اندازه‌گیری کمتری است. بختیاران و ذوالفقاری (۱۴۰۱) در پژوهش خود به طراحی مدلی جهت پیش‌بینی بازده قیمت جهانی طلا (با تأکید بر مدل‌های ترکیبی شبکه عصبی کانولوشنی و مدل‌های خانواده گارچ) پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از برتری مدل پیشنهادی نسبت به مدل‌های جاری در پیش‌بینی سری زمانی بازدهی قیمت طلا بود. همچنین بر اساس معیارهای ارزیابی خطای پیش‌بینی RMSE و MAPE، مدل CNN-EGARCH بر پایه توزیع نرمال دارای خطای پیش‌بینی کمتری نسبت به ۲۳ مدل دیگر دارد. جاهد و فتحی، زاداله (۱۴۰۰) در پژوهش خود به بررسی عوامل مؤثر بر نوسانات بازار سکه و رتبه‌بندی آن‌ها در ایران طی سال ۹۴ الی ۹۷ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات قیمت طلا بر تغییرات قیمت ارز تأثیر مثبت و معناداری در سطح ۵ درصد دارد.

### روش‌شناسی

هدف پژوهش حاضر، اثر سرایت‌پذیری پویا چرخه تلاطم بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا است، لذا پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است. از این رو در پژوهش حاضر فرضیات پژوهشی این چنین طراحی شده است:

فرضیه اول: اثر سرایت‌پذیری تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه است.

فرضیه دوم: اثر سرایت‌پذیری تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه در رژیم‌های مختلف

متفاوت است.

جامعه آماری این پژوهش شامل بازار آتی و بازار فیزیکی طلا است. در این پژوهش به‌منظور

## اثرسرایت پذیری یویا چرخه تلاطم بین بازار آتی.../سیاری، غلامی جمکرانی، فلاح و جهانگیرنیا

آزمون فرضیه‌های موردنظر، دوره زمانی از سال‌های ۱۳۸۸/۰۶/۷ تا ۱۳۹۷/۰۶/۱۴ است که به صورت روزانه جمع‌آوری گردید. دلیل انتخاب دوره مالی به این خاطر است که معاملات آتی سکه تا سال ۹۷ انجام می‌شده و پس از آن متوقف شده است. داده‌های این پژوهش در نرم‌افزار Excel و نرم‌افزارهای اقتصادسنجی Eviews و SPSS با استفاده از یافته‌ها و نمودارها توصیف خواهد شد. سپس بر اساس مدل‌های موردنظر و روش‌های آماری و اقتصادسنجی مالی مناسب مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهند گرفت. با استفاده از آزمون‌های دیکی فولر و فیلیپس پرون مانایی داده‌ها، در این مقاله به بررسی سرایت‌پذیری تلاطم و رابطه بین متغیرها پرداخته می‌شود. سپس با استفاده از آزمون GARCH دومتغیره و روش مارکوف سوئیچینگ چندمتغیره، سرایت‌پذیری تلاطم نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه، با استفاده از آزمون‌های VAR، رابطه بین متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد. دلیل استفاده از مدل GARCH این است که این مدل توانایی مدل‌سازی تغییرپذیری هم‌زمان دو متغیر را دارد و اثری که ممکن است این دو متغیر بر یکدیگر بگذارند را مشخص می‌نماید. همچنین، استفاده از مدل VAR برای مشخص کردن واکنش‌هایی است که هر متغیر در برابر شوک‌هایی که با تغییر انحراف پیش می‌آید، نشان می‌دهد. در این مقاله، تلاطم مالی و روابط میان متغیرها در بازار اوراق بهادار تهران به وسیله این روش‌ها و آزمون‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

### متغیرهای پژوهش جهت آزمون فرضیه‌ها

متغیرهای پژوهش به همراه نحوه به دست آمدن آن‌ها در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) متغیرهای پژوهش

نام متغیر	نماد	توضیحات
تلاطم قیمت آتی سکه	Future price of the coin	نوسانات روزانه = انحراف استاندارد بازده / ریشه مربع دوره زمانی $\text{جایی که: } \text{SQRT}[\Sigma(R_t - \text{Ravg})^2 / (n-1)] = \text{انحراف استاندارد از بازده}$ تعداد روزها در مجموعه داده‌ها = $n$ $RT$ = بازده برای $t$ روز $\text{RAVG}$ = بازده متوسط فرمول محاسبه انحراف استاندارد بازده همانند فرمول نوسانات سالانه است. تنها تفاوت این است که در این فرمول، انحراف استاندارد بازده‌ها بر اساس ریشه مربع دوره زمانی برای محاسبه نوسانات روزانه تقسیم می‌شود. توجه به این نکته حائز اهمیت است که مدت‌زمان استفاده‌شده در فرمول باید بافاصله زمانی داده‌های بازده مطابقت داشته باشد. به‌عنوان مثال، اگر داده‌های بازده برای بازده روزانه باشد، دوره زمانی باید ریشه مربع ۱ (یعنی ۱ روز) باشد. اگر داده‌های بازده برای بازده هفتگی باشد، دوره زمانی باید ریشه مربع ۵ باشد (یعنی ۵ روز معاملاتی).
تلاطم بازار فیزیکی طلا	Coin	$\Delta P_t = r_t = \mu + \epsilon_t$ $\sigma_t^2 = \omega + \alpha \epsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 ; \epsilon_t = \sigma_t z_t, z_t \sim N(0, 1)$ در فرمول فوق $\sigma_t$ انحراف معیار شرطی به‌عنوان تلاطم بازار فیزیکی طلا در نظر گرفته می‌شود. $\Delta P_t = r_t$ تغییرات قیمت یا همان بازدهی است. و $z_t$ یک متغیر تصادفی نرمال استاندارد به‌عنوان جز اخلال است.

### تجزیه و تحلیل

مجموعه داده‌های مورد استفاده در این پژوهش، در بازه زمانی از تاریخ ۷ شهریورماه ۱۳۸۸ تا ۱۴ شهریورماه ۱۳۹۷ جمع‌آوری شده‌اند و از شاخص قیمت طلا استفاده شده است. این داده‌ها به دو بخش تقسیم می‌شوند؛ بخش مربوط به دوره تخمین که از تاریخ ۷ شهریور ۱۳۸۸ تا ۱۸ مرداد ۱۳۹۶ (با ۲۹۷۳ مشاهده) است و بخش مربوط به دوره پیش‌بینی که تقریباً یک سال و نیم از تاریخ ۱۹ فروردین ۱۳۹۶ تا ۱۴ شهریور ۱۳۹۷ (با ۴۰۰ مشاهده) را شامل می‌شود. هدف از این تقسیم‌بندی، تخمین و پیش‌بینی مدل‌ها درون نمونه‌ای است و برای پیش‌بینی از تقسیم‌بندی برون نمونه‌ای استفاده شده است.

$$T = \underbrace{-T+1, -T+2, \dots, 0}_{\text{دوره تخمین}} \quad \underbrace{1, 2, \dots, N}_{\text{دوره پیش‌بینی}}$$

با توجه به معیارهای انتخاب مدل در فرآیند مدل‌سازی، برای انتخاب بهترین مدل و تطابق مناسب از معیارهای AIC و BIC استفاده شده است. همچنین، برای بررسی نوسان‌پذیری از معیارهای سنجش پایداری<sup>۱۸</sup> استفاده شده است که شامل جمع پارامترهای مدل ARCH و GARCH است. در پایان، برای ارزیابی دقت پیش‌بینی از هفت تابع زیان آماری مانند معیارهای MAE<sup>۱۹</sup> و RMSE<sup>۲۰</sup> استفاده شده است. در این مطالعه، نرم‌افزارهای MATLAB، EViews و OXMETRICS برای انجام محاسبات و تحلیل‌ها به کار گرفته شده است و برای هر مرحله از فرآیند، کدهای برنامه‌نویسی مورد استفاده قرار گرفته است. داده‌های قیمت روزانه با استفاده از روش استاندارد، به بازدهی‌های روزانه تبدیل شده‌اند:

$$r_t = 100 * \text{LN} \left( \frac{p_t}{p_{t-1}} \right) \quad (1)$$

که در معادله بالا مقدار بازدهی‌های روزانه قیمت‌های طلا و  $p_t$  و  $p_{t-1}$  به ترتیب مقدار قیمت‌های این شاخص‌ها در زمان‌های T و T- است. معادله بالا را می‌توان به صورت لگاریتم تفاضل قیمت طلا در زمان حال و زمان گذشته نوشت:

$$r_t = 100 * [\text{LN}(p_t) - \text{LN}(p_{t-1})] \quad (2)$$

برای دلایل مختلفی، انجام تفاضل لگاریتمی در این متن استفاده می‌شود. اولاً، این کار باعث می‌شود نمودار سری زمانی به صورت صاف‌تری نمایش داده شود. دوماً، تفاضل لگاریتمی باعث می‌شود تحلیل و بررسی روی تغییرات نرخ بازدهی انجام شود؛ و سوماً، تبدیل لگاریتمی و سپس تفاضل‌گیری، نرخ رشد تغییرات شاخص را بررسی می‌کند که در تحلیل‌های اقتصادی و به‌خصوص در بازار بورس اوراق بهادار، اهمیت ویژه‌ای دارد.

## اثر سرایت پذیری یویا چرخه تلاطم بین بازار آتی.../سیاری، غلامی جمکرانی، فلاح و جهانگیر نیا

### آمار توصیفی داده‌ها

با توجه به نتایج حاصل از سنجش آمار توصیفی متغیرهای پژوهش، همان‌طور که از جدول فوق مشاهده می‌شود بیشترین انحراف معیار مربوط به نرخ ارز و کمترین انحراف معیار مربوط به قیمت آتی طلا است. همچنین مشاهده می‌شود که داده‌های پژوهش نرمال بوده و هیچ‌گونه چولگی و کشیدگی در آن‌ها مشاهده نمی‌شود. از سوی دیگر احتمال جارك برا به دلیل اینکه کمتر از ۰,۰۵ است نشان از نرمال نبودن داده‌های پژوهش دارد.

جدول (۱). آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	میانه	کمینه	بیشینه	آماره جارك برا	چولگی	کشیدگی
قیمت نقدی طلا (بازار فیزیکی)	۶,۹۱۷	۰,۸۳۰	۶,۸۹۹	۶,۷۴۱	۷,۸۸۲	۴۱۴۹۳,۶۶	۰,۸۷۵	۲,۹۰۱
قیمت آتی طلا (بازار آتی)	۶,۴۱۱	۰,۶۱۰	۶,۵۳۸	۶,۶۶۴	۷,۴۳۵	۸۰۳۱۵,۶۲	۰,۵۹۵	۲,۹۷۸

### خودهمبستگی و اثرات آرچ

تابع خودهمبستگی<sup>۲۱</sup> (ACF) و تابع خودهمبستگی جزئی (PACF)<sup>۲۲</sup> برای بازدهی‌ها و مربعات بازدهی‌ها بازار آتی سکه در جدول (۲) نشان داده شده است. همه مقادیر آن‌ها بسیار کوچک هستند که نشان می‌دهد سری بازدهی تقریباً نا همبسته است و نشان می‌دهد که همبستگی معناداری در بازده مربعات وجود دارد. همچنین، وجود این همبستگی بین مربعات بازدهی‌ها نشانه‌ای از وجود همبستگی سریالی در نوسانات است. آماره LM برای آزمون اثر ARCH در وقفه‌های مختلف است. فرض صفر این است که هیچ اثری از ARCH وجود ندارد و این آماره دارای توزیع F است. در این جدول، LM(q) برای اثرات ARCH در پسماندهای حاصل از رگرسیون OLS بر روی یک ثابت است.

جدول (۲). نتایج همبستگی سری بازدهی‌ها و همبستگی سریالی بازار آتی سکه (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

وقفه‌ها	سری بازدهی‌ها				سری مربعات بازدهی‌ها			
	ACF	PACF	آماره LQB	p-value	ACF	PACF	آماره LQB	p-value
۱	۰,۴۱۳	۰,۴۱۳	۵۴۴,۲۱	۰,۰۰	۰,۱۹۷	۰,۱۹۷	۱۲۳,۸۴	۰,۰۰
۲	۰,۲۶۳	۰,۱۲۶	۷۳۳,۸۴	۰,۰۰	۰,۱۱۵	۰,۰۸	۱۶۶,۴۱	۰,۰۰
۳	۰,۱۷۴	۰,۰۳۸	۸۶۰,۹۳	۰,۰۰	۰,۱۴۳	۰,۱۱۱	۲۳۱,۵۹	۰,۰۰
۴	۰,۱۷۸	۰,۰۹۰	۹۶۲,۵۶	۰,۰۰	۰,۰۶۴	۰,۰۱۲	۲۴۴,۸۸	۰,۰۰
۵	۰,۱۴۳	۰,۰۳۱	۱۰۲۸,۱	۰,۰۰	۰,۰۵۵	۰,۰۲۲	۲۵۴,۶۵	۰,۰۰
۱۰	۰,۱۹۳	۰,۰۶۱	۱۴۹۵,۶	۰,۰۰	۰,۰۶۴	۰,۰۳۱	۳۰۵,۲۱	۰,۰۰
۱۵	۰,۱۰۹	۰,۰۴۱	۱۷۵۹,۶	۰,۰۰	۰,۰۵۰	۰,۰۰۸	۳۸۸,۷۱	۰,۰۰
۲۰	۰,۱۰۲	-۰,۰۰۲	۱۹۶۴,۵	۰,۰۰	۰,۰۷۱	۰,۰۳۳	۴۵۵,۷۶	۰,۰۰
۲۵	۰,۰۶۵	۰,۰۰۷	۲۰۴۶,۶	۰,۰۰	۰,۰۳۴	-۰,۰۰۲	۴۹۰,۹۹	۰,۰۰

نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش:

بررسی اثر سرایت‌پذیری تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه

جدول (۳) نتایج حاصل از مدل BEKK برای بازار فیزیکی طلا و بازار آتی سکه

Prob	ضریب	
۰,۰۰۰۱	۰,۰۰۲۳۲	$\alpha_1$
۰,۰۰۰۱	۰,۳۸۷۵۰	$a_{11}$
۰,۰۴۷۹	۰,۰۰۸۷۲	$a_{12}$
۰,۰۳۳۵	۰,۰۰۴۳۲	$\alpha_2$
۰,۰۰۰۱	۰,۰۰۹۷۸۱	$a_{22}$
۰,۰۰۲۹	۰,۱۹۶۱۵	$a_{21}$
۰,۰۰۱۳	۰,۴۱۲۷۴	$c_{11}$
۰,۰۰۰۱	۰,۳۲۲۲۵	$c_{22}$
۰,۰۰۳۲	۰,۰۱۶۵	$c_{12}$
۰,۰۰۰۱	۰,۰۰۰۲۵	$c_{21}$
۰,۰۰۰۱	۰,۷۵۸۲۵	$g_{11}$
۰,۰۰۰۱	-۰,۹۹۵۷۰	$g_{22}$
۰,۰۳۱۳	۰,۰۰۲۷۴	$g_{12}$
۰,۰۰۱۱	۰,۰۰۱۳۲	$g_{21}$

(منبع: یافته‌های پژوهشگر)

در جدول (۳) نتایج حاصل از برآورد مدل گارچ دومتغیره BEKK برای بازارهای فیزیکی طلا و آتی سکه نشان داده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول (۳) با توجه به معناداری ضرایب  $a_{11}$  و  $a_{22}$  در سطح معنای ۱٪ بازدهی‌های بازار فیزیکی طلا و بازار آتی سکه از وقفه‌های بازدهی خود اثرپذیرند که اثرپذیری بازار ارز از بازدهی با وقفه خود (۰,۳۸) بیشتر از اثرپذیری بازار آتی سکه از بازدهی با وقفه خود (۰,۱۹۶۵) است. همچنین ضریب  $a_{12}$  و  $a_{21}$  در سطح معنی‌داری ۵٪ نیز معنادار هستند. با توجه به معناداری ضرایب آرچ مدل ( $c_{22}$  و  $c_{11}$ ) در سطح معنی‌داری ۱٪ هر دو بازار با یک وقفه از شوک‌های خود اثرپذیرند و ضرایب  $c_{12}$  و  $c_{21}$  در سطح معنی‌داری ۵٪ درصد اثر سرایت‌پذیری شوک بازار فیزیکی طلا بر بازار آتی سکه و به ر متقابل سرایت‌پذیری شوک بازار آتی طلا بر بازار فیزیکی طلا نشان می‌دهد. همچنین معناداری ضرایب گارچ مدل ( $g_{22}$  و  $g_{11}$ ) در سطح معنی‌داری ۱٪ نشان‌دهنده این است که هر دو بازار از نوسانات گذشته خود اثرپذیرند. با معناداری ضریب  $g_{21}$  و  $g_{12}$  سطح معنای ۱٪ به ترتیب



### اثر سرایت پذیری یویا چرخه تلاطم بین بازار آتی.../سیاری، غلامی جمکرانی، فلاح و جهانگیر نیا

سرایت پذیری ریسک تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه و سرایت پذیری بازار آتی سکه به بازار فیزیکی طلا را نشان می‌دهد که البته میزان سرایت پذیری نوسانات بازار آتی طلا بر بازار فیزیکی طلا (۰,۰۰۱۳۲) در مقایسه با اثرپذیری نوسانات خود بازار فیزیکی (۰,۰۰۰۲۷۴) کمتر است. با توجه به نتایج فوق، می‌توان نتیجه گرفت که در بازارهای فیزیکی طلا و آتی سکه اثرات سرایت تلاطم مشاهده می‌شود.

#### مدل های گارچ تک رژیمه

جدول (۴) نتایج برآورد مدل های گارچ تک رژیمه را در بازار آتی سکه نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود که تقریباً همه ی برآوردهای پارامترها  $\mu$  در مدل های GARCH تک رژیمه در سطح ۱٪، معنی داری هستند. در نتیجه برای مدل های GARCH, EGARCH و GJR, به ترتیب چولگی شرطی برابر با ۱۴,۳۷، ۱۰,۹۵ و ۷,۱۶ خواهد بود که تأیید کننده رفتار معمول دنباله های چاق در سری بازدهی ها است.

جدول (۴). نتایج برآورد مدل های گارچ تک رژیمه بازار آتی سکه

	GARCH			EGARCH			GJR-GARCH		
	نرمال	T استیودت	GED	نرمال	T استیودت	GED	نرمال	T استیودت	GED
$\mu$	*** ۰,۰۶۳۱	*** ۰,۰۶۹۷	*** ۰,۰۶۱۸	*** ۰,۱۰۳۷	*** ۰,۰۷۷۵	*** ۰,۰۶۵	*** ۰,۰۶۴۷	*** ۰,۰۶۸۶	*** ۰,۰۶۱۳
Srd.err.	۰,۰۰۸	۰,۰۰۶	۰,۰۰۵	۰,۰۰۶	۰,۰۰۶	۰,۰۰۵	۰,۰۰۸	۰,۰۰۶	۰,۰۰۵
t آماره	۸,۱۳۳	۱۱,۶۷۱	۱۱,۸۴۷	۱۷,۳۶۴	۱۳,۳۸۱	۱۲,۹۴۷	۷,۶۳	۱۱,۳۷۸	۱۱,۶۲۵
$\alpha_0$	*** ۰,۰۵۶۸	*** ۰,۰۴۹	*** ۰,۰۵۰۸	*** ۰,۰۹۰۶۸-	*** ۰,۰۲۰۷-	*** ۰,۸۹۹-	*** ۰,۰۵۶۴	*** ۰,۰۴۸۷	*** ۰,۰۵۰۵
Srd.err.	۰,۰۰۱	۰,۰۰۵	۰,۰۰۴	۰,۰۳۳	۰,۰۲	۰,۰۶۶	۰,۰۰۲	۰,۰۰۵	۰,۰۰۴
t آماره	۳۸,۹۳	۱۰,۶۰۳	۱۳,۸۱۲	۲۷,۷۱۹-	۱۰,۲۶-	۱۳,۵۷-	۳۲,۱۵۸	۱۰,۵۶۹	۱۳,۶۱۶
$\alpha_1$	*** ۰,۴۸۱	*** ۰,۷۰۴۷	*** ۰,۶۴۱۸	*** ۰,۶۶۳۴	*** ۰,۲۵۰۹	*** ۰,۶۷۰۵	*** ۰,۴۲۸۳	*** ۰,۶۲۱۶	*** ۰,۵۵۸۵
Srd.err.	۰,۰۱۹	۰,۰۵۴	۰,۰۵۹	۰,۰۲	۰,۰۲۳	۰,۰۴۱	۰,۰۳۲	۰,۰۶۸	۰,۰۷۷
t آماره	۲۴,۹۱۳	۱۳,۱۵۶	۱۰,۸۱۵	۳۳,۶۸۹	۱۰,۹۴۵	۱۶,۴۳۷	۱۳,۲۲۷	۹,۱۴۵	۷,۲۸۹
$\beta_1$	*** ۰,۳۷۷	*** ۰,۲۵۳۹	*** ۰,۲۸۸۶	*** ۰,۷۲۰۴	*** ۰,۹۷۷۷	*** ۰,۷۴۹۹	*** ۰,۳۸۱۹	*** ۰,۲۵۵۸	*** ۰,۲۹۱۸
Srd.err.	۰,۰۱۱	۰,۰۳۲	۰,۰۲۸	۰,۰۱۳	۰,۰۰۶	۰,۰۲۶	۰,۰۱۵	۰,۰۳۲	۰,۰۲۹
t آماره	۳۴,۹۵	۸,۰۱۲	۱۰,۲۲۹	۵۵,۵۵	۱۷۵,۴۶	۲۹,۱۰۹	۲۵,۰۸۸	۸,۰۳	۹,۸۹۷

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / دوره ۱۵ / شماره ۵۸ / بهار ۱۴۰۳

$\Xi$	-	-	-	۰,۰۲۹۸	*** ۰,۰۳۱۹	۰,۰۶۲۳	*** ۰,۵۱۷۷	*** ۰,۷۸۲۸	*** ۰,۷۰۳
Srd.err.	-	-	-	۰,۰۱	۰,۰۰۹	۰,۰۲۷	۰,۰۲۲	۰,۰۷۶	۰,۰۷۶
آماره t	-	-	-	۲,۹۰۵	۳,۳۶۴	۲,۳۱۹	۲۳,۳۲۹	۱۰,۲۴۸	۹,۳۹۴
درجه آزادی	-	*** ۴,۰۶۷۸	*** ۱,۰۴۲	-	*** ۳,۵۷۰۲	*** ۱,۰۳۳۴	-	*** ۴,۰۷۷۷	*** ۱,۰۴۲۲
Srd.err.	-	۰,۲۴۱	۰,۰۲۶	-	۰,۲۲۶	۰,۰۲۵	-	۰,۲۴۲	۰,۰۲۶
آماره t	-	۱۶,۸۷	۴۰,۵۲	-	۱۵,۸۱۲	۴۱,۴۲۷	-	۱۶,۸۶۱	۴۰,۵۹۶
Log(L)	۱۷۰۲,۶۷	۱۳۸۹,۹۴	۱۴۳۱,۴۸	۱۷۱۵	۱۳۸۳,۶۵	۱۴۳۴,۰۹	۱۷۰۱,۲۳	۱۳۸۸,۲	۱۴۲۹,۹۹
پایداری	۰,۸۵۸	۰,۹۵۸	۰,۹۳	۰,۷۲	۰,۹۷۷	۰,۷۴۹	۰,۸۵۴	۰,۹۵۸	۰,۹۲۲

(منبع: یافته‌های پژوهشگر)

در جدول (۴) علامت‌های \* و \*\* . \*\*\* نشان‌دهنده معناداری ضرایب در سطوح به ترتیب ۹۰٪، ۹۵٪ و ۹۹٪ است. هر یک از مدل‌های GARCH به‌وسیله توزیع‌های نرمال (N)، توزیع t استیودنت و GED برآورد می‌شوند.

#### پایداری (نوسان پذیری) در بازار آتی سکه

بر اساس نتایج جدول‌های (۵) و (۶)، ظاهر می‌شود که مدل‌های گارچ با چرخش که دارای نوسان پذیری بالایی در نوسانات هستند، توانایی کاهش نوسان پذیری را دارند و پایداری را افزایش می‌دهند. مجموع ضریب پارامترهای ARCH و GARCH در مدل‌های SW-GARCH درجه پایداری نوسانات را نشان می‌دهد و این مقدار پایداری در مدل‌های گارچ چرخشی مارکف به‌طور واضح بیشتر است. تغییرات در رژیم نوسانات می‌تواند منجر به پایداری بالای نوسانات شود. با استفاده از مدل چرخش رژیمی، هر رژیم نوسانات را به‌صورت جداگانه مدیریت می‌کند و از افزایش نوسان پذیری جلوگیری می‌کند.

#### جدول (۵). پایداری در مدل‌های گارچ تک رژیمه برای بازار آتی سکه

مدل‌های گارچ	GARCH			EGARCH		GJR-GARCH			
	نرمال	t استیودنت	GED	نرمال	t استیودنت	GED	نرمال	t استیودنت	GED
پایداری	۰,۸۵۸	۰,۹۵۸	۰,۹۳	۰,۷۲	۰,۹۷۷	۰,۷۴۹	۰,۸۵۴	۰,۹۵۸	۰,۹۲۲

(منبع: یافته‌های پژوهشگر)

اثر سرایت پذیری پویا چرخه تلاطم بین بازار آتی.../سیاری، غلامی جمکرانی، فلاح و جهانگیر نیا

جدول (۶) پایداری در مدل های گارچ چرخشی مارکف برای بازار آتی سکه

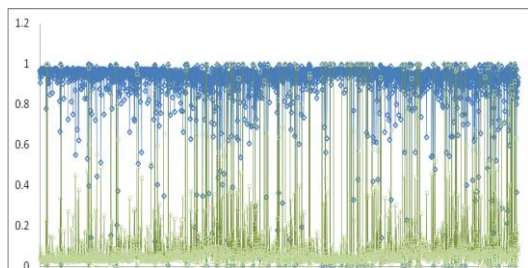
مدل های SW-GARCH	Normal		t-استیودنت(۲)		t-استیودنت(۲)		GED	
	رژیم کم نوسان	رژیم پر نوسان	رژیم کم نوسان	رژیم پر نوسان	رژیم کم نوسان	رژیم پر نوسان	رژیم کم نوسان	رژیم پر نوسان
پایداری	۰,۷۳۳۲	۰,۹۷۷۶	۰,۹۹۹۶	۰,۹۰۴۹	۰,۹۹۹۶	۰,۸۸۶۶	۰,۹۸۹۹	۰,۰۰۰۲
پایداری کلی	۰,۹۷		۰,۹۵		۰,۹۷		۰,۹۵	

(منبع: یافته های پژوهشگر)

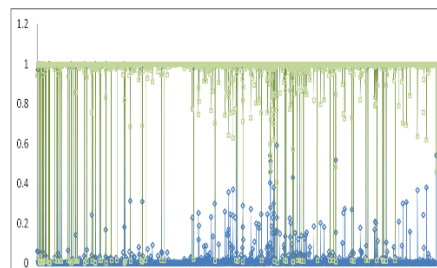
رژیم های کم نوسان به معنای رژیم هایی هستند که احتمال انتقال کمتری دارند، در حالی که رژیم های پر نوسان رژیم هایی هستند که احتمالات انتقال بیشتری دارند. نتایج نشان می دهد که برآوردهای داخل نمونه در هر دو مدل با درجه آزادی ثابت و متغیر بین دو رژیم بسیار معنادار هستند. برآوردهای میانگین شرطی نیز همگی معنادار هستند، به جز برخی از برآوردهای واریانس ثابت، به خصوص ثابت  $\alpha_0$  که نتوانستیم فرض صفر را رد کنیم و نشان دهیم که مقدار این پارامتر برابر با صفر نیست. برای بیان نحوه چرخش رژیم های نوسانات، احتمالات هموار شده برای بودن در رژیم پر نوسان در نمودارهای (۱)، (۲)، (۳) و (۴) رسم شده است. برای استدلال درباره رژیم مشخص در هر زمان، از احتمالات هموار شده بر اساس نمونه کل داده ها به صورت کلی زیر استفاده شده است:

$$prob(s_t = i | y_t, y_{t-1}, \dots, y_1) \quad (3)$$

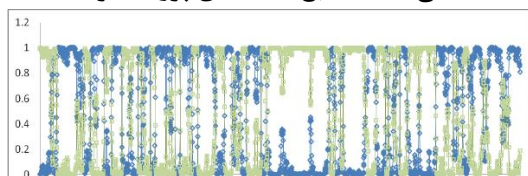
از این رو، احتمالات هموار شده نوسانات در چهار مدل به صورت دو رژیم پر نوسان و کم نوسان در نمودارهای بعدی نمایش داده شده است. از شکل (۱) مشخص است که مدل گارچ چرخشی مارکف با توزیع خطای نرمال قادر به تشخیص چرخش رژیم نیست و احتمالات هموار شده نوسانات در دو رژیم کم نوسان و پر نوسان جدا از یکدیگر واقع شده اند و تغییرات بین این دو رژیم به صورت مشهودی رخ نداده است. البته در نقاطی محدود، رژیم کم نوسان به محدوده رژیم پر نوسان نزدیک شده است، اما چرخش قابل رؤیتی رخ نداده است و این چرخش ها بسیار کم و کوتاه مدت بوده و حداکثر تا یک هفته اتفاق می افتد.



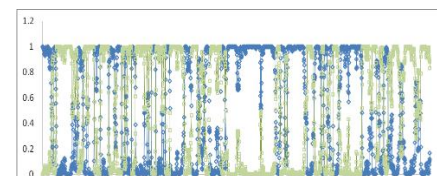
شکل (۱): نمودار چرخش رژیم برای مدل SWGARCH در بازار آتی سکه (منبع: یافته‌های پژوهشگر)



شکل (۲): نمودار چرخش رژیم برای مدل SWGARCH-GED در بازار آتی سکه (منبع: یافته‌های پژوهشگر)



شکل (۳): نمودار چرخش رژیم برای مدل t-SWGARCH در بازار آتی سکه (منبع: یافته‌های پژوهشگر)



شکل (۴): نمودار چرخش رژیم برای مدل SWGARCH-t2 در بازار آتی سکه (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

شکل (۲) نمایش‌دهنده احتمالات هموارسازی در مدل گارچ چرخشی مارکف با استفاده از توزیع خطای GED است. در مقابل نمودار شکل (۲)، نمودار نشان می‌دهد که با وجود عدم تشخیص قابل‌ملاحظه‌ای، رژیم پر نوسان به محدوده رژیم کم نوسان وارد می‌شود و ایجاد چرخش‌هایی بین دو رژیم به طول حدود ۲ یا ۳ روز را نشان می‌دهد. شکل (۳) نشان‌دهنده احتمالات هموارسازی برای نوسانات در مدل چرخشی گارچ مارکف با توزیع خطای  $t$  با پارامتر درجه آزادی ثابت بین دو رژیم است. چرخش بین رژیم کم نوسان و پر نوسان به صورت قطعی قابل مشاهده است. این مدل به خوبی توانسته است چرخش رژیمی در نوسانات بورس اوراق بهادار تهران را نمایش دهد. نقاط تلاقی بین دو رژیم و تغییر رژیم نوسانات به دلیل عوامل تأثیرگذار بر بازار بورس است که باعث تغییر رژیم می‌شود. در ادامه، به برخی از مواردی که در تاریخ‌های خاص باعث تغییر رژیم شده است، اشاره می‌شود. شکل (۴) همچنین، احتمالات هموارسازی برای مدل گارچ چرخشی مارکف با توزیع خطای  $t$  با پارامتر درجه آزادی متغیر بین دو رژیم را نمایش می‌دهد. این نمودار نیز تغییر رژیم را به خوبی تمیز می‌کند؛ بنابراین، برای تشخیص تغییر رژیم در مدل‌های گارچ چرخشی مارکف با استفاده از بازار بورس اوراق بهادار تهران، مدل‌های با توزیع خطای  $t$  بهتر عمل می‌کنند.

## اثر سرایت پذیری یویا چرخه تلاطم بین بازار آتی.../سیاری، غلامی جمکرانی، فلاح و جهانگیر نیا

### آزمون اتورگرسیو برداری

با استفاده از مدل اتورگرسیو برداری به بررسی انتقال شوک و پاسخ ضربه هر کدام از متغیرها می پردازیم.

جدول (۸). آزمون اتورگرسیو برداری (VAR)

بازار آتی سکه	بازار فیزیکی طلا		
۰,۲۴۵	۰,۵۳۱	ضریب	بازار فیزیکی طلا (۱)
۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	P-VALUE	
۴,۶۱	۱,۹۲	t- statistics	
۰,۴۱۲	۰,۲۴۱	ضریب	بازار فیزیکی طلا (۲)
۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	P-VALUE	
۸,۲۴	۱,۷۳	t- statistics	
۰,۳۷۴	۰,۲۹۱	ضریب	بازار آتی سکه (۱)
۰,۰۰۰	۰,۰۴۲	P-VALUE	
۸,۳۳	۰,۵۱۲	t- statistics	
۰,۰۷۴	۰,۰۹۸	ضریب	بازار آتی سکه (۲)
۰,۰۰۰	۰,۰۰۵	P-VALUE	
۸,۷۴	۴,۸۲	t- statistics	

(منبع: یافته‌های پژوهشگر)

با توجه به نتایج حاصل از جداول فوق مشخص می‌شود که بازار فیزیکی طلا می‌تواند کوتاه‌مدت شوک منفی و در بلندمدت شوک مثبت بر بازار آتی سکه وارد کند و همچنین بازار آتی سکه در کوتاه‌مدت پاسخی مثبت و در بلندمدت پاسخی منفی به این تکانه می‌دهد. بازار فیزیکی طلا و بازار آتی سکه نمی‌توانند به بازار ارز تکانه‌ای وارد کنند و پاسخی نیز دریافت نمی‌کند.

### نتایج و ارائه پیشنهادها

#### نتایج کلی

سرریز نوسانات و تلاطم بین بازارهای اقتصادی و شاخص‌های مالی نشان‌دهنده فرآیند انتقال اطلاعات میان این بازارها است. زمانی که بازارهای مالی با یکدیگر در ارتباط هستند، اطلاعات و یا هر شوکی در یک بازار می‌تواند تأثیرگذاری بر بازارهای دیگری که در ارتباط با آن هستند، داشته باشد. این رابطه و تلاطم و سرریز نوسانات هر بازار، از دیدگاه افراد دانشگاهی و نظریه‌پردازان علم مالی، به دلیل کاربردهای آن در پیش‌بینی، بسیار مهم است. نتایج پژوهش ما می‌تواند به‌منظور کنترل ریسک و مدیریت آن و

همچنین اتخاذ تصمیمات و سیاست‌های کاربردی و مهم برای سرمایه‌گذاری کم ریسک در زمان و بازار مناسب و با شناخت شوک‌ها و تأثیر نوسانات، مورد استفاده قرار گیرد و به افراد و سازمان‌های حقیقی و حقوقی کمک کند تا در اتخاذ تصمیمات به آن‌ها راهنمایی کند. درباره ارتباط با مسائل اقتصادی و سری‌های زمانی مالی و روابط بین بازارها، پژوهش‌های مختلفی انجام شده و هر یک این روابط را با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی و آماری مختلف، سنجیده‌اند. استفاده از این مدل‌ها دارای مزیتی است، زیرا بخش تصادفی مدل که متغیر تصادفی حالت یا رژیم است، از فرآیند مارکف پیروی می‌کند و می‌تواند چرخش‌ها و تغییرات ناپیوسته تصادفی را مدل‌سازی کند و اجازه می‌دهد تا در فرآیند پیش‌بینی از اطلاعات شرطی استفاده شود. مزیت دیگر این است که برای پیش‌بینی بهتر، از پیش‌بینی متغیر حالت با توزیع وابسته به زمان (شرطی) استفاده می‌شود. در این پژوهش، تأثیر سرایت‌پذیری پویای چرخه تلاطم بین بازار آتی طلا و بازار فیزیکی طلا و نرخ ارز در بازه زمانی ۱۳۸۸/۰۶/۷ تا ۱۳۹۷/۰۶/۱۴ به صورت روزانه مورد بررسی قرار گرفته است. بازدهی شاخص قیمت کل (TEPIX) به عنوان نماینده‌ای برای محاسبه نوسانات بازار در نظر گرفته شده است. تفاوت این مطالعه با سایر مطالعات جدیدتر، تقسیم‌بندی نوسانات به دودسته رژیم پر نوسان و کم نوسان است که بهبود مدل‌سازی و دقت پیش‌بینی را به ارمغان می‌آورد.

#### نتایج حاصل از نحوه سرایت اثرات تلاطم بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه

هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر سرایت تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ضرایب  $a_{11}$  و  $a_{22}$  در سطح معنای ۱٪ از بازدهی بازار فیزیکی طلا و بازار آتی سکه تأثیر معنی‌داری می‌پذیرند و تأثیر بازار ارز بیشتر از بازار آتی سکه است. همچنین ضرایب  $a_{12}$  و  $a_{21}$  در سطح معنای ۱۰٪ نیز معنی‌دار هستند و نشان‌دهنده تأثیر بازدهی دو بازار بر یکدیگر است. ضرایب آرچ مدل ( $c_{11}$  و  $c_{22}$ ) نیز در سطح معنای ۱٪ از شوک‌های خود تأثیر می‌پذیرند و با توجه به معنی‌داری ضرایب  $c_{12}$  و  $c_{21}$ ، این دو بازار از شوک‌های یکدیگر تأثیر می‌پذیرند و بازار آتی سکه می‌تواند تأثیرات معکوس بر بازار فیزیکی طلا داشته باشد. همچنین ضرایب گارچ مدل ( $g_{11}$  و  $g_{22}$ ) نیز در سطح معنای ۱٪ از نوسانات گذشته خود تأثیر می‌پذیرند. ضریب  $g_{12}$  نیز در سطح معنای ۱۰٪ تأثیر نوسانات بازار فیزیکی طلا از نوسانات گذشته بازار آتی سکه را نشان می‌دهد، اگرچه مقدار این تأثیر (-۰,۰۵۴) ناچیز نسبت به تأثیر نوسانات خود بازار (۰,۷۵۸) است. با تحلیل داده‌های تجربی و استفاده از مدل‌های آماری، ما نشان داده‌ایم که تلاطم در بازار فیزیکی طلا می‌تواند تأثیر مهم و پایداری بر نوسانات بازار آتی سکه داشته باشد و فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود. در نتیجه، مطالعه ما بینش‌های ارزشمندی را در مورد اثر سرایت تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه ارائه می‌دهد. این نیاز به آگاهی سرمایه‌گذاران

### اثر سرایت پذیری یویا چرخه تلاطم بین بازار آتی.../سیاری، غلامی جمکرانی، فلاح و جهانگیر نیا

از ریسک‌های بالقوه و اتخاذ گام‌های مناسب برای کاهش مواجهه خود با چنین ریسک‌هایی را برجسته می‌کند. علاوه بر این، چارچوبی برای تحقیقات بیشتر در مورد پویایی این بازارها و پتانسیل اثرات مسری بین آن‌ها فراهم می‌کند.

از این رو این پژوهش با باور و لوسی (۲۰۱۰) و گانیون و کارولی (۲۰۱۸) هم سو است. مطالعه ما این تحقیق قبلی را با تمرکز خاص بر اثر سرایت از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه گسترش می‌دهد. ما از یک رویکرد اقتصادسنجی قوی و داده‌های مربوط به دوره آشفتگی قابل توجه بازار برای نشان دادن وجود این اثر استفاده کردیم. مطالعه ما پیامدهای مهمی برای سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران دارد. با نشان دادن وجود یک اثر مسری بین بازار فیزیکی طلا و بازار آتی سکه، مطالعه ما نیاز سرمایه‌گذاران به تنوع بخشیدن به پرتفوی خود و مدیریت قرار گرفتن در معرض خطرات خود را در بازارهای مختلف نشان می‌دهد. همچنین بر اهمیت نظارت بر روابط بین این بازارها و برداشتن گام‌های مناسب برای کاهش تأثیرات واگیر تأکید می‌کند. پیشنهادهای ارائه شده در راستای نتایج به دست آمده و همچنین تقویت مدل موجود ارائه شده است. به همین منظور محقق معتقد است که:

- با توجه به نتایج حاصل از پژوهش مشخص شد که تلاطم بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه اثری مثبت دارد بنابراین لازم است که در هنگام سرمایه‌گذاری در بازار آتی سکه به بررسی قیمت آن در بازار فیزیکی نیز پرداخته شود تا از میزان ریسک سرمایه‌گذاری کاسته شود.

- سرمایه‌گذاران باید از خطرات بالقوه اثر سرایت تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه آگاه باشند و اقدامات مناسبی را برای مدیریت قرار گرفتن در معرض هر دو بازار انجام دهند. این ممکن است شامل تنوع بخشیدن به سبد سرمایه‌گذاری آن‌ها، نظارت دقیق بر شرایط بازار و مطلع ماندن از عوامل ژئوپلیتیکی و اقتصادی باشد که می‌تواند بر این بازارها تأثیر بگذارد. در نتیجه، اثر سرایت تلاطم از بازار فیزیکی طلا به بازار آتی سکه یک ریسک واقعی برای سرمایه‌گذارانی است که در معرض این بازارها هستند. سرمایه‌گذاران با آگاهی از ریسک‌های احتمالی و اتخاذ تدابیر مناسب برای مدیریت سرمایه‌گذاری‌های خود، می‌توانند تأثیر تلاطم و نوسانات را بر پرتفوی خود کاهش دهند.

منابع

- ۱) راجی زاده، سیمین. (۱۴۰۱). ارزیابی شاخص نوسان VIX در بازار سرمایه ایران و تأثیر قیمت گذاری آتی آن با استفاده از مدل گارو. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۳(۵۲)، ۸۰-۶۰.
- ۲) جاهد، محمد دانیال، فتحی، زاد اله. (۱۴۰۰). عوامل مؤثر بر نوسانات بازار سکه و رتبه بندی آن ها در ایران طی سال ۹۴ الی ۹۷. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۲(۴۸)، ۳۱۳-۳۲۹.
- ۳) بختیاران، محمد جواد، ذوالفقاری، مهدی. (۱۴۰۱). طراحی مدلی جهت پیش بینی بازده قیمت جهانی طلا (با تأکید بر مدل های ترکیبی شبکه عصبی کانولوشنی و مدل های خانواده گارچ). مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۳(۵۰)، ۷۳-۹۸.
- 4) Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial Review*, 45(2), 217-229.
- 5) Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2016). Why is gold a safe haven?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 10, 63-71.
- 6) Beirne, J., Caporale, G. M., Schulze-Ghattas, M., & Spagnolo, F. (2015). Volatility spillovers and contagion from mature to emerging stock markets. *International Review of Financial Analysis*, 42, 384-398. doi: 10.1016/j.irfa.2015.05.002.
- 7) Brown, G. W., & Cliff, M. T. (2005). Investor sentiment and asset valuation. *The Journal of Business*, 78(2), 405-440.
- 8) Christopher, M., & Holweg, M. (2011). "Supply Chain 2.0": Managing supply chains in the era of turbulence. *International journal of physical distribution & logistics management*, 41(1), 63-82.
- 9) Corbet, S., Hou, Y. G., Hu, Y., Oxley, L., & Xu, D. (2021). Pandemic-related financial market volatility spillovers: Evidence from the Chinese COVID-19 epicentre. *International Review of Economics & Finance*, 71, 55-81.
- 10) Ding, Q., Huang, J., Gao, W., & Zhang, H. (2022). Does political risk matter for gold market fluctuations? A structural VAR analysis. *Research in International Business and Finance*, 60, 101618.
- 11) Duffie, D., & Stein, J. C. (2015). Reforming LIBOR and other financial market benchmarks. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 191-212.
- 12) Ferry, E. (2020). Speculative substance: 'physical gold' in finance. *Economy and society*, 49(1), 92-115.



- 13) Gagnon, L., & Karolyi, G. A. (2018). The investment behavior of gold equity funds. *Journal of International Money and Finance*, 84, 52-70. doi: 10.1016/j.jimonfin.2018.02.007
- 14) Golitsis, P., Gkasis, P., & Bellos, S. K. (2022). Dynamic spillovers and linkages between gold, crude oil, S&P 500, and other economic and financial variables. Evidence from the USA. *The North American Journal of Economics and Finance*, 63, 101785.
- 15) Grigoryeva, I., & Ley, D. (2019). The price ripple effect in the Vancouver housing market. *Urban Geography*, 40(8), 1168-1190.
- 16) Jakobsson, N. (2022). CAN GOLD SERVE AS A HEDGE AGAINST UNCERTAINTY?: A study on the gold price dynamics and its role as a safe haven asset.
- 17) O'Callaghan, M. M. (1991). The structure and operation of the world gold market. *International Monetary Fund*.
- 18) Silvestre, B. S. (2015). Sustainable supply chain management in emerging economies: Environmental turbulence, institutional voids and sustainability trajectories. *International Journal of Production Economics*, 167, 156-169.
- 19) Tabak, B. M., e Silva, I. B. D. R., & Silva, T. C. (2022). Analysis of connectivity between the world's banking markets: The COVID-19 global pandemic shock. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 84, 324-336.
- 20) Živkov, D., Kuzman, B., & Andrejević-Panić, A. (2021). Nonlinear bidirectional multiscale volatility transmission effect between stocks and exchange rate markets in the selected African countries. *Economic Research-Ekonomiska Istraživanja*, 34(1), 1623-1650.

- 
- 1 Živkov
  - 2 Tabak
  - 3 Duffie & Stein
  - 4 Ferry
  - 5 Baur
  - 6 Jakobsson
  - 7 Ding
  - 8 Silvestre
  - 9 Golitsis
  - 10 Grigoryeva & Ley
  - 11 Beirne et al.
  - 12 Baur and Lucey
  - 13 Gagnon and Karolyi
  - 14 - Corbet
  - 15 - O'Callaghan
  - 16 - Brown & Cliff
  - 17 - Christopher & Holweg
  - 18 . Persistence
  - 19 . Mean Absolute Error (MAE)
  - 20 . Root Mean Squared Error (RMSE)
  21. Auto Correlation Function
  22. Partial Auto Correlation Function

## Dynamic contagion effect of volatility cycle between gold futures market and physical gold market

Bagher Sayari<sup>1</sup>

Reza gholamijamkarani<sup>2</sup>

Mirfeiz Fallah<sup>3</sup>

Hossein Jahangirnia<sup>4</sup>

Receipt: 30/05/2023 Acceptance: 23/07/2023

### Abstract

The interaction between financial derivatives and their underlying physical markets has been the subject of extensive research in finance. This article examines the effect of dynamic contagion between the gold futures market and the physical gold market in financial markets and Tehran Stock Exchange, period of 08/29/2009 and 09/05/2018. It specifically focuses on the oscillating cycle that occurs between these two interconnected domains. Data is collected daily. Using a comprehensive data set covering a significant period, advanced econometric techniques from GARCH-BEKK, Markov-Switching and Structural VAR models to analyze volatility dynamics and contagion between gold futures and We use the physical gold market. Our findings show the existence of a two-way relationship, in which there is a contagion effect of turbulence from the physical gold market to the coin futures market. Also, another result of the research is that the contagion effect of turbulence from the physical gold market to the coin futures market is different in different regimes.

### Keywords

dynamic contagion, turbulence cycle, gold futures market, physical gold market, Tehran Stock Exchange.

1- PhD student, Department of Financial Management, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. sayarib8692@gmail.com

2- Associate Professor, Department of Accounting, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. ((Corresponding Author)) accountghom@gmail.com

3- Associate Professor, Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. mirfeiz.fallah@iau.ac.ir

4- Assistant Professor, Accounting Department, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. Hosein\_jahangirnia@gmail.com