



## Investigating and Analyzing the Spillover Effects among Stock, Currency, Gold, and Commodity Markets: VARMA-BEKK-AGARCH Approach

**Mohammadbagher Mohammadinejad Pashaki** 

PhD Candidate, Department of Finance, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: m\_mohammadinejad@sbu.ac.ir

**Seyyedjalal Sadeghi Sharif** \* 

\*Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Finance, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: j\_sadeghisharif@sbu.ac.ir

**Mohammad Eghbalnia**

Assistant Prof., Department of Finance, Faculty of Finance, Kharazmi University, Tehran, Iran. E-mail: meghbalnia@khu.ac.ir

### Abstract

**Objective:** In recent years, the increasing speed of information transfer and market connectedness has caused markets to converge and affect each other. The spillover effect occurs when the return or volatility of one market cause fluctuation in another market or other markets. Nowadays every shock or volatility from one market affects others. Properly identifying the effects of spillover on financial markets is crucial for managing and controlling fluctuations. This paper aims to measure and analyze the nexus and spillover effects among the stock market, currency market, gold market, and commodity market.

**Methods:** In this study, the researchers selected some variables like the stock market, currency market, gold market, and commodity market and for better analyses of these variables, they used daily returns of the stock index, currency (dollar), gold, and commodity for 12 years, starting from January 1, 2009, to December 31, 2020. Next, they applied the VARMA-BEKK-AGARCH Model to measure and estimate the spillover effects. The model is very strong and robust for measuring and examining the return and volatility spillovers between markets.

**Results:** Results achieved from the estimation model showed unidirectional return spillovers from the gold, dollar, and commodity to the stock index, unidirectional shock spillover from commodity to the stock index, and unidirectional volatility spillover from

the stock index to currency. Also, the leverage effect of shock was proved as bidirectional between currency and gold and unidirectionally from stock to currency.

**Conclusion:** According to the obtained results and considering the inverse relationship between stocks and gold, creating a portfolio consisting of stocks and gold seems useful to reduce the effects of risk spillover and helps investors to reduce their investment risk. Regarding the confirmation of shocks from stocks to the foreign exchange market, to control the foreign exchange market, it is recommended to manage the stock market and prevent severe fluctuations. Depending on the established flexibility and interaction among markets, shock and volatility spillover may have three outcomes. First, when markets are flexible and with a good and coherent relationship, the hitting negative shocks transmit among them making no damage to the markets. Second, when markets are inflexible but the relationship among them is weak, the negative shocks would damage one but would have not any effects on other markets. Third, when markets are inflexible but the relationship among them is good and coherent, negative shocks hitting one market not only damages that market but also harm those connected to it. Therefore, to diminish and modify the effects of shock and volatility spillover on the markets, markets need to be improved and enhanced from the two established aspects of flexibility and relationship among them.

**Keywords:** Spillover effects, Commodity, Exchange rate, VARMA-BEKK-AGARCH Model.

**Citation:** Mohammadinejad Pashaki, Mohammadbagher; Sadeghi Sharif, Seyyedjalal & Eghbalnia, Mohammad (2023). Investigating and Analyzing the Spillover Effects among Stock, Currency, gold, and Commodity Markets: VARMA-BEKK-AGARCH Approach. *Financial Research Journal*, 25(1), 88-109. <https://doi.org/10.22059/FRJ.2022.332526.1007248> (in Persian)

---

Financial Research Journal, 2023, Vol. 25, No.1, pp. 88-109  
Published by University of Tehran, Faculty of Management  
<https://doi.org/10.22059/FRJ.2022.332526.1007248>  
Article Type: Research Paper  
© Authors

Received: October 29, 2021  
Received in revised form: November 14, 2022  
Accepted: November 15, 2022  
Published online: April 19, 2023



## بررسی و تحلیل اثرهای سرریز بین بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی:

### مدل VARMA-BEKK-AGARCH

محمد باقر محمدی نژاد پاشاکی

دانشجوی دکتری، گروه مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: m\_mohammadinejad@sbu.ac.ir

سید جلال صادقی شریف \*

\* نویسنده مسئول، استادیار، گروه مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: j\_sadeghisharif@sbu.ac.ir

محمد اقبال نیا

استادیار، گروه مالی، دانشکده مالی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. رایانامه: meghbalnia@khu.ac.ir

### چکیده

**هدف:** در دهه‌های اخیر، افزایش سرعت انتقال اطلاعات و درهم‌تنیدگی بازارها موجب افزایش هم‌گرایی و اثرگذاری بازارهای مالی بر یکدیگر شده است. امروزه پیدایش اثرهای سرریز در یک بازار، به اثرهای سرریز در سایر بازارها منجر خواهد شد. تشخیص صحیح اثرهای سرریز وارده به بازارهای مالی، جهت مدیریت و کنترل نوسان‌ها بسیار حائز اهمیت است. هدف این پژوهش، اندازه‌گیری و تحلیل اثرهای سرریز بین بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی است.

**روش:** بدین منظور، داده‌های روزانه مربوط به شاخص سهام، نرخ ارز (دلار)، قیمت طلا و فلزات اساسی، طی دوره زمانی ۱۲ ساله، از ابتدای سال ۱۳۸۸ تا پایان سال ۱۳۹۹ با استفاده از مدل VARMA-BEKK-AGARCH بررسی و سنجیده شد.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل از برآورد مدل سرریزی یک‌سویه بازده از نرخ‌های ارز، طلا و کامودیتی به سهام و سرریز یک‌سویه شوک از کامودیتی به سهام و سرریز یک‌سویه نوسان از سهام به نرخ ارز را نشان می‌دهد. همچنین نتایج نشان‌دهنده اثرهای اهرمی شوک‌ها به صورت دوسویه بین نرخ‌های ارز و طلا و به صورت یک‌سویه از سهام به نرخ ارز است.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به ارتباط معکوس بین سهام و طلا، ایجاد پرتفوی متنشکل از سهام و طلا، جهت کاهش اثرهای ریسک سرریز مفید است و به سرمایه‌گذاران جهت کاهش ریسک سرمایه‌گذاری کمک می‌کند. همچنین با توجه به تأیید شوک‌های وارده از سهام به بازار ارز، مدیریت بازار سهام و جلوگیری از نوسان‌های شدید جهت کنترل بازار ارز توصیه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** اثرهای سرریز، کامودیتی، نرخ ارز، مدل VARMA-BEKK-AGARCH.

**استناد:** محمدی نژاد پاشاکی، محمد باقر؛ صادقی شریف، سید جلال و اقبال نیا، محمد (۱۴۰۲). بررسی و تحلیل اثرهای سرریز بین بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی: مدل VARMA-BEKK-AGARCH. *تحقیقات مالی*، ۲۵(۱)، ۸۸-۱۰۹.

## مقدمه

افزایش ارتباطات در حوزه اقتصاد و مالی سرریز، سرایت و آسیب‌پذیری بازارها به تکانه‌های خارجی را افزایش داده و مزایای بالقوه تنوع‌بخشی را کاهش داده است. سرمایه‌گذاران و مدیران ریسک پرتفوی باید پویایی‌های تغییرات هم‌زمان بازارها در سرمایه‌گذاری و استراتژی‌های تنوع‌بخشی را لحاظ کنند (منسی، هرناندز، یون، وو و کانگ<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). یکپارچگی بازار جهانی باعث افزایش انتقال تکانه‌ها از کشوری به کشور دیگر و اثرات سرایت بین بازارها شده است. اثرات سرریز بالا احتمال بحران را افزایش خواهد داد؛ بنابراین جریان سرمایه بین بازارها، توسعه بازارهای مالی و کامودیتی و ثبات مالی اقتصاد بستگی به میزان سرریز میان اقتصادها دارد. طی ۱۴ سال گذشته، چهار رویداد مهم شامل بحران مالی جهانی در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹، بحران بدهی دولتی اروپا در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲، سقوط قیمت نفت در اواسط سال ۲۰۱۴ و بحران پاندمی کرونا در سال ۲۰۱۹ در جهان رخ داده است که از منابع سرایت نوسان هستند (نخیلی، منسی و وو<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱). هم‌بستگی میان بازارها و سرریز نوسان برای مشارکت‌کنندگان و پژوهشگران بازار بسیار بااهمیت است. انتقال اطلاعات بین بازارهای مالی بر تخصیص دارایی، پوشش ریسک و مدیریت پرتفوی تأثیر می‌گذارد. از دیدگاه نظری، سرمایه‌گذاران می‌توانند با استفاده از سهم‌های با هم‌بستگی پایین، ریسک سهم‌های خود را تنوع بخشند و یک پرتفوی بهینه تشکیل دهند و این تنوع‌بخشی در بازارهای بی‌ثبات و نامشخص بسیار ارزشمند است. با دانستن این نکته، اجرای عملی چنین کاری آسان نخواهد بود؛ چراکه هم‌بستگی میان بازارها در طول زمان تغییر می‌کند و مهم‌تر اینکه در دوره‌های آشفتگی بازارهای مالی، هم‌بستگی میان چندین بازار به دلیل آثار سرریز افزایش می‌یابد (الیحیایی، منسی، سنسوی و کانگ<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹) مکانیسم انتقال اطلاعات در بازارهای مالی باعث ایجاد تغییراتی در بازده و نوسان ابزارهای مالی مورد استفاده سرمایه‌گذاران می‌شود که دارای اهمیت نظری و طیف گسترده‌ای از کاربردهای عملی است. پدیده سرریز نوسان‌ها زمانی رخ می‌دهد که نوسان در یک بازار (بخش‌هایی از یک بازار) باعث ایجاد نوسان در سایر بازارها (سایر بخش‌های همان بازار) گردد. شناسایی و شناخت اثر سرریز نوسان بخصوص در طول بحران‌های مالی می‌تواند به سرمایه‌گذاران به منظور کاهش ریسک سرمایه‌گذاری از طریق متنوع کردن پرتفوی کمک شایانی نماید (یاروویا، برژینسکی و لاو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶). از مطالب بالا می‌توان نتیجه گرفت که واکنش بازار سهام به شوک‌های ارز، طلا و کامودیتی بازتابی از تأثیر اطلاعات بر جریان‌های نقدی واقعی یا آتی شرکت‌های بورسی است که می‌تواند تعیین‌کننده وابستگی متقابل بین بازارها و تأثیرپذیری بازار سهام از تکانه‌های اقتصادی باشد؛ بنابراین شناسایی و تحلیل آثار سرریز بین بازارهای مختلف به دلایل مختلف مهم است. نخست اینکه این امر اطلاعاتی در خصوص کارایی بازار ارائه می‌دهد. در صورتی که آثار سرریز بین بازارهای مختلف وجود داشته باشد، مبین وجود یک استراتژی معاملاتی سودآور در بازارهاست که به دلیل عدم انعکاس اطلاعات، به ناکارایی بازارها منجر شده است. دوم، درک سازوکارهای سرایت‌پذیری و آثار سرریز

1. Mensi, Hernandez, Yoon, Vo & Kang
2. Nekhili, Mensi & Vo
3. Al-Yahyaee, Mensi, Sensoy & Kang
4. Yarovaya, Brzeszczyński & Lau

در مدیریت پرتفوی و تخصیص دارایی مفید است. سوم، شناسایی کانال‌های سرریز جهت مدیریت و کنترل بازارها و جلوگیری از بی‌نظمی و ایجاد بحران مفید است. بر این اساس در این پژوهش با استفاده از مدل VARMA-BEKK-AGARCH به تبیین و سنجش آثار سرریز نوسان و بازده بین بازارهای سهام، کامودیتی، طلا و ارز می‌پردازیم و اثرهای ناشی از تکانها مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

نوآوری این پژوهش را می‌توان از چند جنبه بررسی کرد؛ اول اینکه با توجه به اهمیت زیاد و تأثیر فلزات اساسی و فلزات گران‌بها از زیرمجموعه‌های کامودیتی‌ها بر بازارهای سهام، تاکنون پژوهشگران در کشور، تأثیر سرریز و سرایت‌پذیری از فلزات اساسی و فلزات گران‌بها به بازار بورس، ارزیابی نشده است. دوم، تاکنون محققان برای سنجش و اندازه‌گیری آثار سرریز بین بازارهای یادشده، از مدل VARMA-BEKK-AGARCH استفاده نکرده‌اند. سوم، پژوهشگران داخل کشور، به آثار اهرمی شوک‌ها، تحلیل منحنی خبر و بررسی اثرهای مربوط به تقارن و عدم تقارن تکانها توجه چندانی نکرده‌اند.

چارچوب این پژوهش بدین ترتیب است که در بخش دوم مبانی نظری و پیشینه پژوهش ارائه می‌شود و در ادامه، روش پژوهش، مدل پژوهش، تجزیه و تحلیل و یافته‌ها بیان می‌شود. در پایان نیز بحث و نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد.

## ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش

برای دستیابی به مزایای بیشتر از تنوع‌بخشی سبد دارایی درک تغییرات متقابل، به هم‌پیوستگی و سرریز میان بازارهای مختلف ضروری است. مشارکت‌کنندگان بازار با ترکیب اندازه و جهت سرریز اطلاعات به مزایای بهتری از تنوع‌بخشی پرتفوی دست می‌یابند (منسی، بوباکر، البجیایی و کانگ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). با توجه به اهمیت و نقش حیاتی بازارها در توسعه و تحول اقتصادی و لزوم کارکرد صحیح هر بازار جهت استفاده اثربخش و کارا از سرمایه‌ها و به‌کارگیری آن در بخش‌های مولد و ممانعت از ورود سرمایه‌ها به بخش‌های غیرمولد شناسایی کانال‌های سرریز ریسک و مدیریت و کنترل اثرهای نامطلوب سرریز ریسک باهدف حفظ سرمایه‌ها و تثبیت آرامش و ثبات در بازارها ضرورت می‌یابد.

با توجه به اهمیت بسیار زیاد بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی، در این بخش تعامل پویای بین این بازارها با یکدیگر تشریح می‌شود.

## تعامل بین سهام با ارز و طلا

در خصوص ارتباط نرخ ارز و قیمت سهام، سه دیدگاه کلی وجود دارد:

۱. مدل‌های جریان‌گرا بیان می‌دارند که افزایش نرخ ارز، توان رقابتی شرکت‌های داخلی را افزایش داده و صادرات آن‌ها را در مقایسه با سایر رقبای خارجی ارزان‌تر می‌کند. افزایش مزیت کالای تولید داخل به افزایش صادرات و درآمد منجر شده و قیمت سهام شرکت‌ها را افزایش می‌دهد. از این نظر این مدل ارتباط بین نرخ ارز و قیمت سهام را مثبت فرض می‌کند.

۲. مدل‌های سهام‌گرا بیان می‌دارند که حساب سرمایه عامل تعیین‌کننده نرخ ارز است. این مدل‌ها شامل مدل توازن پرتفولیو و مدل پولی هستند. براساس مدل پرتفولیو، رابطه بین نرخ ارز و قیمت سهام، منفی است؛ به طوری که کاهش قیمت سهام موجب کاهش ثروت سرمایه‌گذاران داخلی شده و این موجب تقاضای کمتر پول و نرخ بهره پایین‌تر می‌شود. در این صورت با ثبات سایر عوامل، کم شدن نرخ بهره موجب خروج سرمایه به بازارهای خارجی، کاهش ارزش پول داخلی و افزایش نرخ ارز می‌شود.

۳. مدل پولی گاوبین مطرح می‌کند که بین نرخ ارز و قیمت سهام ارتباطی وجود ندارد (دربناخ و فیشر<sup>۱</sup>، ۱۹۸۰). نرخ ارز و قیمت سهام دو متغیر حیاتی در حوزه تأمین مالی کلان هستند که به‌طور ذاتی باهم ارتباط دارند. تغییرات نرخ ارز بر قیمت سهام اثرگذار است؛ بدین طریق که افزایش (کاهش) ارزش پول داخلی موجب کاهش (افزایش) در رقابت‌پذیری شرکت‌های داخلی و جریان‌های نقدی آن‌ها در بازار بین‌المللی و در نهایت کاهش (افزایش) قیمت سهام داخلی می‌شود. به‌طور مشابه، تغییرات قیمت سهام بر نرخ ارز اثرگذار است، افزایش در قیمت سهام داخلی موازنه ارزی را به‌منظور تسهیل تغییرات در عرضه و تقاضا برای دارایی‌های داخلی و خارجی در سبدهای دارایی بین‌المللی متنوع تغییر می‌دهد؛ بنابراین درک چگونگی تغییرات هم‌زمان نرخ ارز و بازار سهام موضوع مهمی برای سرمایه‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان است (ریوردو، ریورا - کاسترو و اوگولینی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶). نرخ ارز به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر بازده سهام صنایع فلزی و معدنی اثر می‌گذارد. اثر مستقیم نرخ ارز روی صنایعی نظیر صنایع فلزی و معدنی که درآمدهای ارزی آن‌ها به‌طور متوسط بیش از هزینه‌های ارزی آن‌هاست، مثبت است. وقتی نرخ ارز افزایش می‌یابد، سودآوری شرکت‌های حاضر در این دو صنعت به‌طور متوسط افزایش پیدا کرده و شاخص سهام آن‌ها با رشد مواجه می‌شود. اثر غیرمستقیم نرخ ارز به تغییر نرخ تورم در اثر تغییر نرخ ارز اشاره دارد که این اثر برای تمامی صنایع مثبت است. به بیان ساده، افزایش نرخ تورم منجر به افزایش سودآوری اسمی کلیه صنایع از جمله صنایع فلزی و معدنی می‌شود (شهرازی و قادری، ۱۳۹۸).

طلا نیز از آنجایی که به ویژه در اقتصاد تورمی به عنوان یکی از روش‌های پس‌انداز و حفظ ارزش پول به‌شمار می‌رود، گزینه‌ای جذاب برای سرمایه‌گذاری است. از این رو، براساس نظریه سبد دارایی، قیمت طلا می‌تواند بر سایر دارایی‌های مالی اثرگذار باشد بدین جهت که سرمایه‌گذاران با انتخاب ترکیب بهینه‌ای از دارایی‌های مالی در سبد دارایی خود به عایدی مورد نظر دست می‌یابند. براساس نظر مارکوویتز، حداقل کردن ریسک و عدم اطمینان با تنوع بخشیدن به سبد دارایی‌های مالی امکان‌پذیر است. بنابراین، افراد ترکیبات مختلفی از دارایی‌ها نظیر پول نقد، سهام، سپرده بانکی، اوراق قرضه، طلا و ارز را نگهداری می‌کنند؛ به طوری که افراد تمایل دارند در صورت پایین بودن بازده یک دارایی، ترکیب سبد دارایی خود را تغییر دهند و دارایی با بازدهی بیشتر را جایگزین دارایی با بازدهی کمتر کنند. از این رو، نوسان در بازارهای ارز و سهام، در تصمیم‌گیری افراد برای سرمایه‌گذاری در بازار طلا تأثیر می‌گذارد و تغییرات در هر یک از این دارایی‌ها نیز موجب تغییر تقاضای افراد برای دیگر دارایی می‌شود و قیمت آن را دچار نوسان می‌کند (وانگ، لی و نگوین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱).

1. Dornbusch & Fischer  
2. Reboredo, Rivera-Castro & Ugolini  
3. Wang, Lee & Nguyen

با توجه به اینکه قیمت طلا به صورت جهانی تعیین می‌شود و متغیری مهم در بسیاری از تحولات پولی و مالی بین‌المللی شناخته می‌شود، می‌تواند هر دو نوع شوک داخلی و جهانی را بر سایر بازارها ایجاد کند (گائور و بانسال<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰)؛ به طوری که با کاهش ارزش شاخص سهام، سرمایه‌گذاران به سمت بازار طلا روی می‌آورند تا ارزش دارایی‌های خود را حفظ کنند و در نتیجه این افزایش تقاضا قیمت طلا افزایش خواهد یافت (سومنر، جوهانسون و سوانن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰).

### تعامل بین سهام و کامودیتی

در سال‌های اخیر در دنیا تنوع‌بخشی پرتفوی انگیزه زیادی در جهت شناسایی دارایی‌ها و بازارهای امن و محافظ در مقابل شوک‌های ناشی از بحران مالی ایجاد کرده است؛ بنابراین ارتباط بین بازاری یا بین دارایی‌ها برای سرمایه‌گذاران و جامعه علمی، به خصوص با افزایش ارتباط بین بازارهای کامودیتی و بازار سهام پس از بحران مالی جهانی اهمیت فراوانی یافته است (کانگ، میشر، داش و بروکس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). کامودیتی‌ها، محصولاتی هستند که اغلب به عنوان ماده اولیه در تولید سایر کالاها و خدمات به کار می‌روند. به طور کلی کیفیت یک کالا مشخص یکنواخت و یکسان است؛ هرچند ممکن است از تولیدکننده‌ای به تولیدکننده دیگر تفاوت اندکی وجود داشته باشد (قادری و شهرازی، ۱۳۹۹). یکی از عوامل مؤثر بر بازار سهام، تحولات بازار کامودیتی‌ها (از قبیل نفت، فلزات گران بها، فلزات صنعتی و...) است. جهانی شدن باعث شده است که بازار کامودیتی‌ها و بازار سهام همگرایی بیشتری به یکدیگر پیدا کنند؛ به ویژه ارتباط میان قیمت سهام و شاخص کامودیتی پس از بحران مالی ۲۰۰۸ میلادی قوی‌تر شده است (سرتی، جواتس و میگنون<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). در طول دوران بحران کامودیتی‌ها و دارایی‌های ارزی نوسان‌های زیادی را در ارزش تجربه می‌کنند. انتقال جریان سرمایه از طریق مرزها به افزایش یا کاهش نوسان‌های قیمت کمک می‌کند و به عنوان نتیجه سرریز نوسان و بازده را به همراه دارد. اطلاعات صحیح درباره نحوه انتشار ریسک از یک بازار به بازار دیگر و شناسایی جهت سرریز، به ایجاد پرتفوی بهینه و استراتژی‌های پوشش ریسک مناسب منجر می‌شود (نخیلی و همکاران، ۲۰۲۱). یکپارچگی بازارهای مالی بین‌المللی و گشودن دروازه‌های اقتصاد در سراسر جهان موجب ارتقای رشد و توسعه اقتصادی شده است. چنین توسعه‌ای نوسان و عدم قطعیت سطح بالا خصوصاً در اقتصادهای توسعه یافته و در حال توسعه را به همراه دارد. این سطح از یکپارچگی و عدم قطعیت در بازارهای مالی باعث حساسیت قیمت‌های کامودیتی و اوراق بهادار در مقابل شوک‌های گوناگون نظیر شوک اقتصادی، شوک سیاسی، شوک اجتماعی و دیگر رویدادهای غیرمنتظره شده است (منسی و همکاران، ۲۰۱۳). فلزات از جمله مهم‌ترین کامودیتی‌ها محسوب می‌شوند و تغییرات شاخص قیمت جهانی فلزات، می‌تواند بر بازار سرمایه داخلی اثرگذار باشد. در بورس اوراق بهادار تهران، دو گروه فلزات اساسی (به اختصار گروه فلزی) و استخراج کانه‌های فلزی (به اختصار گروه معدنی)، از جمله گروه‌های مطرح و مورد توجه بازار سرمایه هستند که تحولات و رویدادهای مرتبط با

1. Gaur and Bansal

2. Sumner, Johnson & Soenen

3. Kang, Maitra, Dash & Brooks

4. Creti, Joets & Mignon

آن‌ها، نه تنها برای شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران فعال در این دو حوزه، بلکه برای تمامی فعالان بازار سرمایه حائز اهمیت ویژه‌ای است (شهرازی و قادری، ۱۳۹۸). بازار سهام هم‌بستگی بالایی با فلزات غیرآهنی نظیر مس و آلومینیوم هم‌بستگی منفی و ضعیف با محصولات کشاورزی و فلزات گران‌بها نظیر طلا و نقره دارد (سرتی و همکاران، ۲۰۱۳). با توجه به اینکه پایین بودن بازده یک دارایی، سرمایه‌گذاران را ترغیب می‌نماید که ترکیب سبد دارایی خود را تغییر دهند و دارایی‌های با بازدهی بیشتر را جایگزین دارایی‌های با بازده کمتر نمایند، می‌توان نتیجه گرفت که بازده سهام با تغییرات قیمت ارز، طلا و کامودیتی دچار تغییرات می‌شود و بازار سهام از تغییرات بازارهای ارز، طلا و کامودیتی تأثیر می‌پذیرد. همچنین با توجه به اینکه این بازارها با نوسان‌ها و شوک‌های شدیدی مواجه می‌شوند، امکان سرایت‌پذیری و سرریز نوسان‌ها و شوک‌ها از یک بازار به بازارهای دیگر وجود دارد؛ بنابراین برای مدیریت و کنترل ریسک بین بازارهای مالی، لازم است آثار سرریز بین بازارها، شامل آثار بازده، نوسان و شوک را به‌دقت مورد بررسی و تحلیل قرارداد.

### پیشینه پژوهش

مطالعه حاضر، اثرات سرریز (بازده، نوسان و شوک) بین بازارهای سهام، نرخ ارز، طلا و کامودیتی را با استفاده از مدل VARMA-BEKK-AGARCH مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهد. یافته‌ها نشان می‌دهد که مطالعات انجام‌شده در کشور، در زمینه بررسی اثرهای سرریز (بازده، نوسان و شوک) بسیار محدود است. همچنین با وجود اهمیت کامودیتی‌ها در بازار سرمایه کشور و کامودیتی‌محور بودن بورس تهران، پژوهشی که آثار سرریز بین کامودیتی‌ها و سایر بازارها را بررسی و تحلیل کند، تاکنون در کشور انجام نشده است. از این رو، در پژوهش حاضر این ابعاد بررسی و تحلیل می‌شود.

چانگ، مک آلیبر و تانسوچت<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) در پژوهشی به تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی سرریزهای نوسان، عدم تقارن و پوشش در بازارهای اصلی نفت با استفاده از مدل‌های VARMA-GARCH، VARMA-AGARCH و CCC پرداختند. نتایج آن‌ها حاکی از سرریز نوسان و اثرهای عدم تقارن در واریانس‌های شرطی در اکثر نمونه‌های انتخابی بود. همچنین پیش‌بینی هم‌بستگی شرطی بین جفت بازده‌های نفت خام انتخابی روندهای مثبت و منفی را نشان داد.

چانگ، هسو و مک آلیبر<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) در پژوهشی به بررسی اثرات اندازه در سرریز نوسان بین عملکرد شرکت و نرخ ارز در صنعت گردشگری با استفاده از مدل‌های VARMA-AGARCH و BEKK-AGARCH پرداختند. نتایج اثرات اندازه در سرریزهای نوسان از نرخ ارز به عملکرد شرکت را نشان داد. همچنین ریسک اندازه شرکت اثرات متفاوتی از سه منبع گردشگری پیشرو یعنی ایالات متحده آمریکا، ژاپن و چین به روی تایوان داشت.

شادورسکی<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی به مدل‌سازی نوسان و ارتباط بین قیمت سهام بازارهای نوظهور و قیمت‌های مس، نفت و گندم با استفاده از مدل‌های VARMA-AGARCH و DCC-AGARCH طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ پرداخت. نتایج این پژوهش نشان‌دهنده اثرهای اهرمی قیمت سهام و قیمت نفت است که شوک‌های منفی تأثیر

1. Chang, McAleer & Tansuchat  
2. Chang, Hsu & McAleer  
3. Sadorsky



بیشتری نسبت به شوک‌های مثبت نشان دادند. هم‌بستگی بین این دارایی‌ها پس از سال ۲۰۰۸، به‌طور فراوانی افزایش یافت. به‌طور میانگین نفت پایین‌ترین و مس بیشترین نسبت پوشش را برای قیمت سهام بازارهای نوظهور فراهم کردند. آروری، لاهیانی و انگوین<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) برای بررسی انتقال بازده و تلاطم بین قیمت جهانی طلا و بازار سهام چین از الگوهای DCC-GARCH، CCC-GARCH، BEKK-GARCH و VAR-GARCH طی دوره زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ استفاده کردند. نتایج انتقال تلاطم دوطرفه بین بازار طلا و سهام را تأیید کرد. نتایج مقایسه این الگوها حاکی از این بود که الگوی VAR-GARCH بهتر از سایر الگوها عمل کرده است.

لاو، ویگنه، وانگ و یارووا<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی هم‌بستگی بین فلزات سفید گران‌بها و طلا، نفت و بازار سهام از طریق انتقال نوسان و سرریزی با استفاده از مدل HSMM پرداختند. نتایج تعداد زیادی از شبکه‌های انتقال بازده در بازار صندوق‌های قابل معامله طی ده سال گذشته و برجسته کردن نقش صندوق‌های قابل معامله طلا به‌عنوان مهم‌ترین بازار تأثیرگذار در نمونه را نشان داد. همچنین نتایج نشان‌دهنده انتقال خالص سرریز از نقره، پالادیوم و سهام به طلا، نفت و پلاتین به‌عنوان دریافت‌کنندگان خالص سرریز بود.

جیانگ، فو و روآن<sup>۳</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی سرریز ریسک مدیریت پرتفوی بین فلزات گران‌بها و بازارهای سهام کشورهای BRICS پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد که فلزات گران‌بها به نحو مؤثری ریسک بازارهای سهام کشورهای چین و هند را پوشش می‌دهند؛ اما در بازارهای روسیه و برزیل این موضوع تأیید نشد.

سالیسو و ایسا<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی سرریزی پویا بین بازارهای پول و سهام در نیجریه با استفاده از مدل VARMA-GARCH طی دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۵ پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها سرریزی بازده و شوک بین بازارهای پول و سهام را تأیید کرد همچنین نتایج پژوهش آن‌ها پایداری شوک‌های وارده به بازار سهام و ناپایداری شوک‌های وارده به بازار پول را نشان داد.

کوکارسلان<sup>۵</sup> (۲۰۲۰) در پژوهشی به بررسی سرریز نوسان بین بازارهای مالی، کامودیتی و بازار سهام در ترکیه پرداخت. نتایج نشان‌دهنده ارتباط یک‌طرفه اثر سرریز نوسان از بازارهای مالی و کامودیتی به بازار سهام ترکیه بود.

سان، لیو، ونگ و لی<sup>۶</sup> (۲۰۲۰) در پژوهشی به بررسی بیشترین میزان سرریزی ریسک از کامودیتی‌ها به بازار تجهیزات دریایی با استفاده از مدل GARCH-COPULA-VaR پرداختند. نتایج نشان‌دهنده انتقال ریسک از نفت و بخش‌های وابسته به انرژی به بازار تجهیزات دریایی است. همچنین یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد بازارهای کامودیتی آثار سرریز متفاوتی نسبت به بازارهای تجهیزات دریایی چین و بازارهای تجهیزات دریایی جهانی اعمال می‌کند.

آهمد و هو<sup>۷</sup> (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی انتقال نوسان بین بازارهای نفت، کامودیتی و بازارهای سهام با استفاده

1. Aroury, Lahiani & Nguyen

2. Lau, Vigne, Wang & Yarovaya

3. Jiang, Fu & Ruan

4. Salisu & Isah

5. Kocaarslan

6. Sun, Liu, Wang & Li

7. Ahmed and Huo

از مدل VAR-BEKK-GARCH پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان‌دهنده سرریز یک‌طرفه بازده از بازار نفت به بازار سهام و سرریز یک‌طرفه بازده از بازار سهام چین و بازار نفت به شاخص کامودیتی‌ها در چین بود. عدم وجود سرریز بازده بین طلا و بازار سهام (نفت) نقش سرمایه‌گذاری مطمئن در طلا را اثبات کرد. همچنین نتایج سرریزی دوطرفه نوسان و شوک بین بازارهای نفت و سهام و سرریزی یک‌طرفه از بازار سهام و نفت به بازار کامودیتی را نشان داد علاوه بر این، هیچ شواهدی از آثار سرریز از بازارهای کامودیتی به بازارهای سهام و نفت مشاهده نشد.

منسی، هرناندز، یون، وو و کانگ<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی ارتباط و سرریزی بین فلزات گران‌بها و بازار ارزهای اصلی با استفاده از مدل VMD&COPULA پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان داد که فلزات گران‌بها به‌جز طلا بیشترین سرریزی را به دلار استرالیا و کانادا نشان دادند و بیشترین سرریزی را از این دو ارز در تمامی دوره‌های زمانی دریافت کردند. همچنین کمترین سرریزی از فلزات گران‌بها به‌جز طلا به یون ژاپن و یوان چین و متقابلاً کمترین اثر سرریزی از این دو ارز به فلزات گران‌بها مشاهده شد.

حسینیون، بهنام و ابراهیمی سالاری (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی انتقال تلاطم بین بازارهای سهام، طلا و ارز با استفاده از مدل VAR-MGARCH طی دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها انتقال شوک دوطرفه بین بازارهای ارز و طلا و بین بازارهای سهام و طلا و انتقال شوک یک‌طرفه از بازار سهام به بازار ارز را تأیید کرد. همچنین نتایج حاکی از این بود که انتقال تلاطم دوطرفه بین بازارهای ارز و بازار طلا و بین بازارهای طلا و سهام وجود دارد.

صادقی شاهدانی و محسنی (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی سرریزی بین سکه طلا و بازار سرمایه با استفاده از مدل VARMA-GARCH پرداختند. یافته‌های آن‌ها سرریزی مثبت از بازار طلا به بازار سرمایه را تأیید کرد. همچنین طبق نتایج پژوهش آن‌ها، بازدهی طلا جایگزینی برای سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار نیست.

تهرانی و سید خسروشاهی (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی انتقال نوسان و اثر متقابل بازارهای سهام، ارز و طلا با استفاده از مدل SVAR پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها هم‌بستگی بالای بین دلار و سکه طلا و برابری هم‌بستگی بین شاخص با دلار و شاخص با سکه طلا را در طول زمان نشان داد.

دهباشی، محمدی، شاکری و بهرامی (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی واکنش بازارهای ارز، سهام و طلا نسبت به تکان‌های مالی در ایران با استفاده از مدل VAR-BEKK-GARCH طی دوره ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ پرداختند. نتایج، سرریز تلاطم دوطرفه بین بازارهای ارز و سهام، سرریز تلاطم یک‌طرفه از سمت بازار ارز به بازار طلا و از بازار طلا به بازار سهام را تأیید کرد.

طهرانی، بغزیان و میرلوحی (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی سرریز بین بازار سهام و بازار نفت با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (VAR) پرداختند. نتایج این بررسی عدم سرریز نوسان بین بازارهای نفت و سهام را نشان داد.

### سؤال‌های پژوهش

سؤال‌های این پژوهش به شرح زیر است:

۱. آیا بین بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی سرریز بازده قابل مشاهده است؟
۲. آیا بین بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی سرریز نوسان قابل مشاهده است؟
۳. آیا بین بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی سرریز شوک قابل مشاهده است؟
۴. آیا بین بازارهای سهام، ارز، طلا و کامودیتی اثرات اهرمی شوک‌ها قابل مشاهده است؟

### روش‌شناسی پژوهش

#### داده‌های پژوهش

داده‌های پژوهش شامل قیمت روزانه کامودیتی‌ها (شامل فلزات مس، آلومینیوم، روی، سرب و قلع)، قیمت روزانه طلا، قیمت روزانه دلار و داده‌های روزانه مربوط به شاخص کل بورس تهران، طی دوره زمانی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۹ است. برای محاسبه بازده متغیرهای پژوهش از رابطه زیر استفاده شده است.

$$r_t = 100\% \times \ln \left( \frac{p_t}{p_{t-1}} \right) \quad \text{رابطه (۱)}$$

که  $r_t$  بازده مرکب پیوسته،  $p_t$  و  $p_{t-1}$  بیانگر مقدار متغیرهای پژوهش در زمان‌های  $t$  و  $t-1$  و  $\ln$  لگاریتم طبیعی است.

داده‌های پژوهش شامل داده‌های روزانه، از پایگاه‌های معتبر اطلاع‌رسانی بورس و سایت‌های ارائه‌دهنده اطلاعات مربوط به کامودیتی‌ها استخراج شده است. برای کارهای آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای صفحه گسترده Excel و WinRATS10 استفاده شده است.

#### مدل پژوهش

مدل‌های ناهمسانی شرطی آرچ و گارچ به دلیل توانمندی در اندازه‌گیری واریانس‌های زمانی و نشان دادن ویژگی‌های سری زمانی مانند خوشه‌بندی نوسان‌ها، به‌طور گسترده‌ای برای اندازه‌گیری و پیش‌بینی نوسان‌های بازار مورد استفاده قرار می‌گیرند. مدل‌های گارچ چند متغیره جهت قابلیت پیش‌بینی پویایی‌های نوسان بازار سهام در میان بازارهای مالی دیگر پدید آمدند. این مدل‌ها جهت بررسی چگونگی هم‌بستگی و کوواریانس بین متغیرهای مختلف در طول زمان به‌طور وسیعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مدل‌های نوسان چند متغیره مانند BEKK (بابا، انگل، کرافت و کرونر)<sup>۱</sup>، CCC (ارتباط شرطی ثابت) یا DCC (ارتباط شرطی پویا) با ویژگی نوسانات پویا و هم‌بستگی‌های شرطی جهت سنجش ارتباط درونی نوسان‌ها و سازوکار انتقال میان سری‌های زمانی مختلف، در مقایسه با متغیرهای تک‌متغیره کاراترند. در این پژوهش رویکرد VARMA-BEKK-AGARCH جهت سنجش میزان سرریزی ریسک و بازده از بازار فلزات گران‌بها به

1. Baba, Engle, Kraft and Kroner

شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدل BEKK در سال ۱۹۹۱ توسط بابا، انگل، کرونر و کرافت به‌عنوان روشی دیگر از مدل‌های گارچ چند متغیری بانام BEKK قطری معرفی شد. مدل BEKK-GARCH یکی از مدل‌های بسیار قوی و دقیق در شناسایی و اندازه‌گیری اثرهای بین بازار (دارایی‌ها) است. این مدل برخلاف مدل VECH که فقط می‌تواند اثرهای سرریز در درون بازار را شناسایی و اندازه‌گیری کند، هم قادر به شناسایی آثار سرریز در درون یک بازار و هم بین چند بازار است (آحمد و هو، ۲۰۲۱).

برتری مدل VARMA-AGARCH نسبت به سایر مدل‌ها، مانند DCC و CCC این است که اولاً، این مدل امکان اندازه‌گیری پویایی سری‌های زمانی، به همراه اثرهای چندوجهی وابستگی شرطی و انتقال نوسان‌های بین سری‌های زمانی را فراهم می‌کند. ثانیاً، این مدل تخمین‌های معقولی از پارامترها با حداقل پیچیدگی محاسباتی در مقایسه با سایر مدل‌های چند متغیره فراهم می‌کند (سالیسو و ایسا، ۲۰۱۹).

مدل VARMA(1) به‌صورت ذیل فرموله می‌شود:

$$Y_t = E(Y_t | F_{t-1}) \quad \text{رابطه ۲}$$

$$\Phi(L)(Y_t - \mu) = \Psi(L)\varepsilon_t \quad \text{رابطه ۳}$$

$$\varepsilon_t = D_t \eta_t \quad \text{رابطه ۴}$$

$$H_t = W + \sum_{i=1}^r A_i \vec{\varepsilon}_{t-i} + \sum_{j=1}^s B_j H_{t-j} \quad \text{رابطه ۵}$$

رابطه‌های بالا نشان‌دهنده تجزیه Y به مؤلفه‌های پیش‌بینی‌پذیر (میانگین شرطی) و مؤلفه‌های تصادفی است.

$$\eta_t = (\eta_{1t}, \dots, \eta_{mt})' \quad \text{و} \quad W_t = (w_{1t}, \dots, w_{mt})' \quad H_t = (h_{1t}, \dots, h_{mt})' \quad D_t = \text{diag}\left(h_{1t}^2, \dots, h_{mt}^2\right)$$

دنباله‌ای از توزیع بردارهای تصادفی مستقل و خاص است،  $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}^2, \dots, \varepsilon_{mt}^2)'$ ،  $A_i$ ،  $B_j$  و ماتریس‌های  $m \times m$  با مؤلفه‌های خاص  $\alpha_{ij}$  و  $\beta_{ij}$  هستند.

برای  $i, j = 1, \dots, m$  و  $I(\eta_t) = \text{diag}(I(\eta_{it}))$  یک ماتریس  $m \times m$  می‌باشد.

$$\Psi(L) = I_m - \Psi_1 L - \dots - \Psi_q L^q \quad \text{و} \quad \Phi(L) = I_m - \Phi_1 L - \dots - \Phi_p L^p$$

وقفه است  $F_t$  اطلاعات گذشته موجود تا زمان t است.  $\alpha_{ij}$  نشان‌دهنده اثر آرج و  $\beta_{ij}$  نشان‌دهنده اثر گارچ است. مدل VARMA-AGARCH توسط مک‌آلیر و همکاران در سال ۲۰۰۹ توسعه یافت و اثر عدم تقارن یا اثر اهرمی را اندازه‌گیری می‌کند. این مدل به‌صورت رابطه زیر است.

$$H_t = W + \sum_{i=1}^r A_i \vec{\varepsilon}_{t-i} + \sum_{i=1}^r C_i I_{t-i} \vec{\varepsilon}_{t-i} + \sum_{j=1}^s B_j H_{t-j} \quad \text{رابطه ۶}$$

در اینجا  $C_i$  یک ماتریس  $m \times m$  برای  $i=1, \dots, r$  و  $I_t = \text{diag}(I_{1t}, \dots, I_{mt})$  که در آن  $I_{it} = \begin{cases} 0, & \varepsilon_{it} > 0 \\ 1, & \varepsilon_{it} \leq 0 \end{cases}$  و متغیر  $I_{it}$  متغیر مجازی است. (چانگ و همکاران، ۲۰۱۰).

در این پژوهش،  $Y_t$  بردار بازده‌های فلزات اساسی، طلا، نرخ ارز و شاخص کل بورس  $\varepsilon_t$  بردار جملات خطا و  $\mu$  بردار متغیرهای ثابت،  $H_t$  ماتریس ضرایب متغیر وابسته و  $A$  و  $B$  به ترتیب ماتریس ضرایب جملات اخلاص و ماتریس ضرایب نوسان‌های گذشته است.

### تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

#### ویژگی‌های آماری متغیرهای پژوهش

در این بخش به بررسی آثار سرریزی بازده و نوسان از بازار فلزات اساسی، دلار و طلا به شاخص کل بورس می‌پردازیم. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش شامل بازده سهام، بازده طلا، بازده دلار، بازده مس، بازده آلومینیوم، سرب، روی و قلع است. در جدول ۱ خلاصه نتایج آمار توصیفی بازده لگاریتمی روزانه (درصدی) متغیرهای پژوهش ارائه شده است.

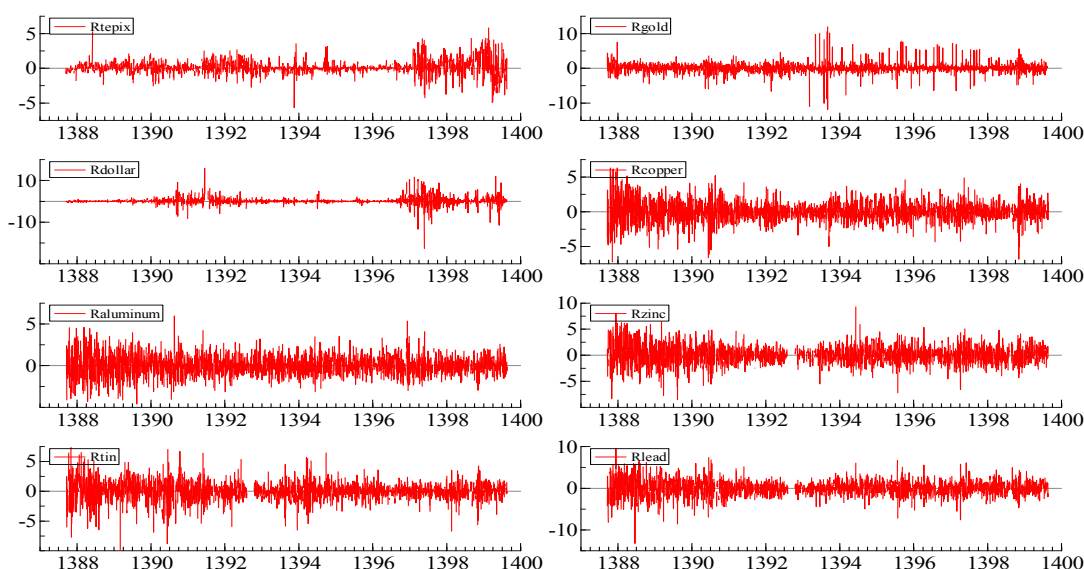
جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

پارامتر	بازده سهام	بازده دلار	بازده طلا	بازده مس	بازده آلومینیوم	بازده سرب	بازده روی	بازده قلع
میانگین	۰/۱۷۳	۰/۰۹۲	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	-۰/۰۰۶	۰/۰۲۴	۰/۰۲۹	۰/۰۱۷
حداکثر	۵/۸۱۱	۲۰/۹۷۲	۱۱/۹۶۹	۸/۹۵۳	۴/۸۳۶	۹/۴۳۷	۹/۷۶۶	۹/۳۳۰
حداقل	-۵/۶۷۰	-۲۲/۶۵۷	-۱۱/۷۹۷	-۱۰/۵۹۴	-۲۰/۰۹۲	-۱۳/۲۳۵	-۱۲/۰۸۹	-۱۳/۴۷۸
انحراف معیار	۱/۰۱۷	۱/۶۷۳	۱/۵۳۶	۱/۵۳۴	۱/۰۰۳	۱/۸۶۵	۱/۷۶۱	۱/۵۴۷
چولگی	۰/۳۳۵	-۰/۱۱۵	-۰/۰۵۵	-۰/۰۸۴	-۴/۹۳۹	-۰/۱۶۸	-۰/۰۳۹	-۰/۴۸۴
کشیدگی	۴/۵۷۶	۳۶/۵۰۵	۱۴/۷۸۸	۵/۰۰۶	۱۰/۱۰۹	۴/۵۱۴	۲/۸۵۳	۶/۲۵۲
آماره جاک - برا	۲۵۸۷/۷۷	۱۹۳۸۴۶/۴۲	۲۸۵۳۰/۹۷	۳۰۹۸/۴۹	۶۸۸۸۹۱/۹۴	۲۵۲۹/۹۴	۱۰۰۶/۴۶	۴۹۴۲/۵۵
احتمال	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
تعداد مشاهدات	۲۹۰۹	۲۹۰۹	۲۹۰۹	۲۹۰۹	۲۹۰۹	۲۹۰۹	۲۹۰۹	۲۹۰۹

منبع: یافته‌های پژوهش

در جدول بالا مقادیر انحراف معیار مشخص شده متغیرها، حاکی از نوسان‌های زیاد در این بازارهاست. نرخ بازده سرب، روی و دلار انحراف معیار بیشتری نسبت به بقیه متغیرها دارند که بیانگر ریسک بالاتر این متغیرها نسبت به سایر متغیرها است. چولگی تمامی متغیرها، به جز شاخص کل منفی است و مقادیر کشیدگی متغیرها نیز نشان‌دهنده نامتقارن بودن توزیع بازده متغیرها است. همچنین نتایج آزمون جاک برا نشان می‌دهد توزیع نرخ بازده متغیرها از توزیع نرمال

پیروی نمی‌کند؛ از این رو برای برآورد متغیرهای پژوهش از توزیع‌هایی که در مقایسه با توزیع نرمال دم پهن‌ترند، استفاده می‌شود.



شکل ۱. روند تغییرات متغیرهای پژوهش طی دوره زمانی پژوهش

با توجه به تصویر بالا، نوسان‌های دوره‌ای شدید در متغیرهای ارز و شاخص سهام ناشی از اعمال تحریم‌های بین‌المللی و انتظارات تورمی است که موجب شکل‌گیری نوعی هیجان در بازارهای سهام، ارز و سکه برای افزایش تقاضا شده و قیمت‌داری‌ها در این بازارها از مقدار واقعی خود افزایش یافته و پیامد آن بی‌نظمی و اختلال در بازارهاست.

### نتایج برآورد مدل

قبل از اینکه به تخمین و برآورد مدل‌ها بپردازیم؛ به دلیل اینکه نوع داده‌های مورد استفاده به صورت سری زمانی است باید در ابتدا به این مسئله بپردازیم که داده‌های سری زمانی ایستا (مانا) هستند. فرایند تصادفی را مانا می‌نامند که میانگین، واریانس و خود کوواریانس آن مستقل از زمان باشد (شبان، نخعی، طالب‌نیا و بشیری منش، ۱۴۰۰). مانایی و در مقابل آن نامانایی می‌تواند بر رفتار و خواص یک سری زمانی تأثیر جدی داشته باشد. برای مثال، وقتی شوکی به یک سری زمانی باثبات (مانا) وارد می‌شود، آثار آن بر متغیر مورد نظر میراست و به تدریج از بین می‌رود؛ یعنی اثر شوک مورد نظر در زمان  $t+1$  کمتر از اثر آن در زمان  $t$  است. در مقابل داده‌های نامانا به گونه‌ای هستند که اثر شوک‌های وارده ماندگار و همیشگی است؛ به طوری که برای یک سری نامانا، اثر شوک در زمان  $t+1$  کمتر از اثر آن در زمان  $t$  نخواهد بود. استفاده از داده‌های نامانا می‌تواند به رگرسیون‌های کاذب منجر شود (سوری، ۱۳۹۷).

در این پژوهش برای بررسی مانایی متغیرهای پژوهش از آزمون‌های دیکی فولر تقویت شده (ADF) و فیلپس پرون (PP) در سطح استفاده شده است. نتایج این آزمون‌ها در جدول ذیل ارائه شده است. بر اساس این آزمون تمام متغیرهای مورد بررسی در سطح مانا و انباشته از درجه صفر هستند.

جدول ۲. نتایج بررسی مانایی متغیرها

پارامتر	بازده شاخص کل	بازده دلار	بازده طلا	بازده مس	بازده آلومینیوم	بازده سرب	بازده روی	بازده قلع
ADF	-۳۵/۸۳۹	-۵۸/۸۱۴	-۶۵/۴۱۷	-۵۸/۷۷۳	-۴۰/۵۶۰	-۵۲/۴۷۴	-۵۶/۳۱۷	-۵۲/۰۵۹
معناداری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
PP	-۳۵/۸۵۲	-۵۸/۸۳۱	-۶۵/۴۳۹	-۵۸/۷۹۲	-۴۰/۵۸۶	-۵۲/۴۹۲	-۵۶/۳۳۶	-۵۲/۰۷۷
معناداری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
نتیجه	I(۰)	I(۰)	I(۰)	I(۰)	I(۰)	I(۰)	I(۰)	I(۰)

منبع: یافته‌های پژوهش

آزمون‌های Ljung-Box و ARCH جهت بررسی هم‌بستگی سریالی و ناهمسانی واریانس بین متغیرهای پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج آزمون لیونگ باکس در جدول ذیل ارائه شده است. نتایج این آزمون نشان‌دهنده خودهم‌بستگی بین متغیرهاست. با اجرای آزمون اثر آرج، ناهمسانی واریانس برای تمامی متغیرهای پژوهش در سطح اهمیت یک درصد تأیید می‌شود؛ بنابراین، استفاده از مدل گارچ به خاطر وجود ناهمسانی واریانس برای نرخ بازده متغیرهای پژوهش مناسب است.

جدول ۳. نتایج آزمون‌های خودهم‌بستگی و واریانس ناهمسانی

شرح	بازده شاخص کل	بازده دلار	بازده طلا	بازده مس	بازده آلومینیوم	بازده سرب	بازده روی	بازده قلع
LB-Q (10)	۸۷۵/۷۹۸	۷۴/۴۲۷	۱۶۷/۱۰۴	۳۷/۳۶۲	۲۹/۵۱۴	۱۸/۰۴۷	۱۴/۳۰۷	۲۹/۵۸۱
prob.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱۰	۰/۰۵۴۲	۰/۱۱۰۷	۰/۰۰۱۰
LB-Q2 (10)	۲۹۸۹/۴۳۳	۱۴۲۳/۹۴۸	۳۵۱/۴۵۰	۱۳۳۹/۹۷۸	۴۳۶/۸۴۶	۷۶۶/۲۴۳	۴۱۶/۰۸۶	۴۷۶/۶۶۲
prob.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
آزمون ARCH	۱۰۵۳/۲۱	۱۱۰۵/۰۶	۳۵۹/۷۳	۵۶۹/۷۰	۲۰۷/۲۰	۳۶۴/۵۳	۲۳۵/۴۵	۲۴۹/۱۲
prob.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

در ادامه نتایج حاصل از برآورد مدل و تجزیه و تحلیل آن ارائه می‌شود. همان‌طور که در قسمت مدل پژوهش مطرح شد، معادله VARMA-BEKK-AGARCH از دو بخش تشکیل شده است: بخش اول یعنی معادله VARMA جهت سنجش آثار سرریز بازده و بخش BEKK-GARCH جهت سنجش سرریزی نوسان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای تخمین مدل VARMA-BEKK-AGARCH ابتدا باید وقفه بهینه مدل تعیین شود. برای این منظور مدل VARMA با مدل BEKK-GARCH ترکیب و تعداد وقفه‌های ۱ تا ۳ این ترکیب برای تعیین مدل مناسب نهایی بر اساس معیارهای آکاییک، بیزین شوارتز، هنان کویین امتحان می‌شوند. در جدول ۴ نتایج حاصل از تعیین وقفه بهینه ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج حاصل از تعیین وقفه بهینه

وقفه	معیار آکاییک	معیار بیزین شوارتز	معیار هنان-کوبین
۰	---	---	---
۱	*۷/۸۳۳	*۷/۹۴۴	*۷/۸۷۳
۲	۷/۹۴۴	۸/۰۷۳	۷/۹۹۰
۳	۷/۹۵۱	۸/۰۹۹	۸/۰۰۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول بالا بر اساس هر سه معیار اطلاعاتی آکاییک، بیزین شوارتز و و هنان - کوبین وقفه بهینه ۱، جهت تخمین مدل انتخاب می‌شود. ضمن آنکه در وقفه صفر بدلیل عدم همگرایی مدل مقادیر معیارها قابل اتکا نیست؛ از این رو در جدول ۴ ارائه نشده است.

در ادامه، نتایج خروجی مدل تشریح شده است. در جدول ۵ ضریب  $R(۲,۱)$  سرریز بازده از بازار ارز به بازار سهام است. با توجه به معناداری این ضریب  $-۰/۰۱۸$  سرریز بازده از شاخص دلار به سهام تأیید می‌شود و منفی بودن این ضریب بیانگر اثر معکوس سرریز بین ارز و سهام است و هر یک درصد افزایش بازده دلار موجب کاهش بازده سهام به میزان  $۱/۸$  درصد در روز بعد می‌شود. ضریب  $R(۳,۱)$  سرریز بازده از طلا به سهام است. با توجه به معناداری این ضریب  $-۰/۰۱۷۳۸$  سرریز بازده از طلا به شاخص بازار تأیید می‌شود و منفی بودن این ضریب بیانگر اثر معکوس سرریز بین طلا و سهام است و هر یک درصد افزایش طلا موجب کاهش شاخص بازار به میزان  $۱/۷$  درصد در روز بعد می‌شود. ضرایب  $R(۱,۲)$  و  $R(۳,۲)$  به ترتیب نشان‌دهنده سرریز بازده از سهام و طلا به شاخص دلار است. با توجه به عدم معناداری ضرایب از لحاظ آماری سرریز بازده از سهام و طلا به شاخص دلار تأیید نمی‌شود. ضرایب  $R(۲,۳)$  و  $R(۱,۳)$  به ترتیب نشان‌دهنده سرریز بازده از سهام و دلار به طلا است. با توجه به عدم معناداری ضرایب از لحاظ آماری سرریز بازده از سهام و دلار به طلا تأیید نمی‌شود.

ضرایب  $A(۱,۳)$  و  $A(۱,۲)$  به ترتیب نشان‌دهنده سرریز شوک از سهام به دلار و طلا است. با توجه به عدم معناداری ضرایب از لحاظ آماری سرریز شوک از سهام به دلار و طلا تأیید نمی‌شود.

ضرایب  $A(۲,۳)$  و  $A(۲,۱)$  به ترتیب نشان‌دهنده سرریز شوک از دلار به سهام و طلا است. با توجه به عدم معناداری ضرایب از لحاظ آماری سرریز شوک از دلار به سهام و طلا تأیید نمی‌شود.

ضرایب  $A(۳,۲)$  و  $A(۳,۱)$  به ترتیب نشان‌دهنده سرریز شوک از طلا به سهام و دلار است. با توجه به عدم معناداری ضرایب از لحاظ آماری سرریز شوک از طلا به سهام و دلار تأیید نمی‌شود.

ضرایب  $B(۱,۳)$  و  $B(۱,۲)$  به ترتیب نشان‌دهنده سرریز نوسان از سهام به دلار و طلا است که تنها ضریب  $B(۱,۲)$  با مقدار  $-۰/۰۰۷$  از لحاظ آماری معنادار است؛ بنابراین سرریز نوسان از سهام به دلار تأیید می‌شود. منفی بودن این ضریب نشان‌دهنده ارتباط معکوس بین سهام و دلار است. به عبارتی هر یک درصد افزایش در نوسان‌های سهام موجب کاهش نوسان‌های بازار دلار به میزان  $۰/۷$  درصد می‌شود.



جدول ۵. خروجی مدل VARMA-BEKK-AGARCH مربوط به آثار سرریز بین طلا، ارز و سهام

شرح	ضرایب	prob.
R(۲,۱)	*-۰/۰۱۸	۰/۰۱۳
R(۳,۱)	*-۰/۰۱۷	۰/۰۰۳
Constant	*۰/۰۳۲	۰/۰۰۴
R(۱,۲)	-۰/۰۰۶	۰/۳۹۹
R(۳,۲)	-۰/۰۰۶	۰/۱۳۸
Constant	*۰/۰۲۲	۰/۰۰۱
R(۱,۳)	۰/۰۳۳	۰/۲۲۶
R(۲,۳)	-۰/۰۰۹	۰/۴۸۹
Constant	***-۰/۰۴۹	۰/۰۵۸
A(۱,۲)	۰/۰۰۱	۰/۹۵۶
A(۱,۳)	-۰/۰۵۴	۰/۱۲۷
A(۲,۱)	-۰/۰۱۳	۰/۱۸۷
A(۲,۳)	۰/۰۱۳	۰/۱۷۵
A(۳,۱)	-۰/۰۰۴	۰/۴۹۱
A(۳,۲)	-۰/۰۱۷	۰/۱۱۸
B(۱,۲)	** -۰/۰۰۷	۰/۰۳۱
B(۱,۳)	۰/۰۰۹	۰/۵۵۲
B(۲,۱)	۰/۰۰۳	۰/۳۹۳
B(۲,۳)	-۰/۰۰۳	۰/۵۰۰
B(۳,۱)	-۰/۰۰۶	۰/۵۰۸
B(۳,۲)	-۰/۰۱۲	۰/۱۸۰
D(۱,۲)	** -۰/۱۱۶	۰/۰۱۸
D(۱,۳)	-۰/۱۹۴	۰/۴۳۷
D(۲,۱)	-۰/۰۲۵۱۰۸۷۴۴	۰/۱۴۲۶۳۲۶
D(۲,۳)	*-۰/۰۴۸	۰/۰۱۱
D(۳,۱)	۰/۰۰۲	۰/۸۴۷
D(۳,۲)	*** -۰/۰۱۲	۰/۰۶۹

\*\*\*،\*\* و\* به ترتیب در سطوح ۱درصد، ۵درصد و ۱۰درصد معنادار است.

منبع: یافته‌های پژوهش

از لحاظ آماری سرریز نوسان از دلار به سهام و طلا است. با توجه به عدم معناداری ضرایب  $B(2,3)$  و  $B(2,1)$  به ترتیب نشان دهنده سرریز نوسان از دلار به سهام و طلا است. با توجه به عدم معناداری ضرایب

از لحاظ آماری سرریز نوسان از طلا به سهام و دلار است. با توجه به عدم معناداری ضرایب  $B(3,2)$  و  $B(3,1)$  به ترتیب نشان دهنده سرریز نوسان از طلا به سهام و دلار است. با توجه به عدم معناداری ضرایب

ضرایب  $D(1,2)$  و  $D(1,3)$  به ترتیب نشان دهنده شوک‌های وارده از سهام به دلار و طلا است که تنها برای ضریب دلار با مقدار  $-0/116$  از لحاظ آماری معنادار است؛ بنابراین خبرهای مثبت منتشره در مورد سهام در مقایسه با خبرهای منفی، نوسان‌های بیشتری در بازار دلار ایجاد می‌کند.

ضرایب  $D(2,3)$  و  $D(2,1)$  به ترتیب نشان دهنده شوک‌های وارده از شاخص دلار به سهام و طلا است که تنها برای ضریب طلا با مقدار  $-0/048$  از لحاظ آماری معنادار است؛ بنابراین خبرهای مثبت منتشره در مورد دلار در مقایسه با خبرهای منفی، نوسان‌های بیشتری در بازار طلا ایجاد می‌کند.

ضرایب  $D(3,2)$  و  $D(3,1)$  به ترتیب نشان دهنده شوک‌های وارده از شاخص طلا به سهام و دلار است که تنها برای ضریب دلار با مقدار  $-0/012$  از لحاظ آماری معنادار است؛ بنابراین خبرهای مثبت منتشره در مورد طلا در مقایسه با خبرهای منفی، نوسان‌های بیشتری در بازار دلار ایجاد می‌کند.

در ادامه برآورد مدل مربوط به سنجش آثار سرریز از فلزات اساسی به سهام ارائه می‌شود.

جدول ۶. خروجی مدل VARMA-BEKK-AGARCH مربوط به اثرهای سرریز بین فلزات اساسی و سهام

شرح	مس	الومینیوم	سرب	روی	قلع	prob.
R1	**/0.15	*/0.45	**/0.14	*/0.45	**/0.10	*/0.30
C1	***0.15	*/0.63	*/0.61	*/0.01	*/0.14	*/0.363
R2	-0.44	*/0.161	*/0.09	*/0.674	-0.19	*/0.419
C2	-0.02	*/0.951	-0.68	*/0.569	-0.09	*/0.716
A(1,2)	-0.02	*/0.722	*/0.60	*/0.186	*/0.16	*/0.119
A(2,1)	*/0.28	*/0.48	-0.23	*/0.354	-0.03	*/0.262
B(1,2)	**0.25	*/0.36	**0.108	*/0.45	*/0.02	*/0.192
B(2,1)	-0.08	*/0.239	-0.26	*/0.368	*/0.06	*/0.291
D(1,2)	***-0.11	*/0.81	**0.109	*/0.13	-0.06	*/0.577

\*\*\* و \*\* و \* به ترتیب در سطوح ۱ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد معنادار است.

منبع: یافته‌های پژوهش

در جدول ۶ ضریب R1 نشان دهنده سرریز بازده از فلزات اساسی به سهام است که با توجه به معناداری این ضریب

برای فلزات مس، آلومینیوم، سرب و روی سرریز بازده از این فلزات تأیید می‌شود.

ضریب  $R_2$  نشان‌دهنده سرریز بازده از سهام به فلزات اساسی است که برای هیچ‌کدام از فلزات از لحاظ آماری معنادار نیست؛ لذا سرریز بازده از سهام به هیچ‌کدام فلزات تأیید نمی‌شود.

ضریب  $A(1,2)$  نشان‌دهنده سرریز شوک از کامودیتی‌ها به سهام است که برای هیچ‌کدام از فلزات از لحاظ آماری معنادار نیست لذا سرریز شوک از کامودیتی‌ها به سهام تأیید نمی‌شود.

و ضریب  $A(2,1)$  نشان‌دهنده سرریز شوک از سهام به کامودیتی‌ها است که برای هیچ‌کدام از فلزات از لحاظ آماری معنادار نیست لذا سرریز شوک از سهام به کامودیتی‌ها تأیید نمی‌شود.

ضریب  $B(1,2)$  نشان‌دهنده سرریز نوسان از کامودیتی‌ها به سهام است که برای فلزات مس و آلومینیوم از لحاظ آماری معنادار است؛ از این رو سرریز نوسان از فلزات مس و آلومینیوم به سهام تأیید می‌شود.

ضریب  $B(2,1)$  نشان‌دهنده سرریز نوسان از سهام به کامودیتی‌ها می‌باشد که برای هیچ‌کدام از فلزات از لحاظ آماری معنادار نیست؛ از این رو سرریز نوسان از سهام به کامودیتی تأیید نمی‌شود.

همچنین ضریب  $D(1,2)$  نشان‌دهنده اثرات اهرمی شوک‌ها و یا به عبارتی تأثیر شوک‌های مثبت و منفی در نوسانات است و برای فلزات مس و آلومینیوم از لحاظ آماری معنادار است؛ از این رو عدم تقارن شوک‌های وارده از مس و آلومینیوم به سهام تأیید می‌شود و خبرهای مثبت در مورد مس و آلومینیوم در مقایسه با خبرهای منفی نوسانات بیشتری در سهام ایجاد می‌کند.

### بررسی نیکویی برازش مدل VARMA-BEKK-AGARH

پس از برآورد مدل، برای اطمینان از اجرای صحیح مدل و قابل‌اتکا بودن نتایج آزمون‌های لیونگ باکس و مک لئود-لی اجرا می‌شود. جدول ذیل نتایج حاصل از آزمون‌های لیونگ باکس و مک لئود-لی را برای وقفه دهم نشان می‌دهد. فرض صفر آزمون لیونگ باکس مبنی بر نبود هم‌بستگی سریالی در پسماندهای الگوی مورد استفاده است با توجه به نتایج جدول نبود هم‌بستگی سریالی در پسماندهای الگوی مورد استفاده تأیید می‌شود. از سوی دیگر فرض صفر آزمون مک لئود-لی مبنی بر نبود اثر آرچ در پسماندهای الگوی مورد استفاده است با توجه به نتایج جدول نبود اثر آرچ در پسماندهای الگوی مورد استفاده تأیید می‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مدل مورد بررسی به خوبی برازش شده است.

جدول ۷. نتایج حاصل از آزمون لیونگ باکس و آزمون مک لئود - لی

شرح	بازده شاخص	بازده دلار	بازده طلا	بازده مس	بازده آلومینیوم	بازده سرب	بازده روی	بازده قلع
LB-Q (10)	۶۸۲/۸۴	۴۸۰/۲۳	۸۴/۶۱	۶۱/۱۴	۳۱/۹	۱۳/۶	۹۹۵/۶	۹۰/۱۷
prob.	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۷۲۵	۰/۷۲
McLeod-Li (10)	۸۳/۴	۶۰/۹	۴۹/۳۷	۵۵/۱۹	۸۶/۲۸	۹۴/۲۱	۳۵/۱۲	۶۶/۱۸
prob.	۰/۰۹	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۷۶۳	۰/۴۵	۰/۱۵	۰/۲۶	۰/۰۶

منبع: یافته‌های پژوهش

## بحث و نتیجه‌گیری

تشخیص صحیح اثرهای سرریز وارده به بازارهای مالی، برای شناسایی و کنترل نوسان‌ها بسیار حائز اهمیت است. شناسایی و اندازه‌گیری مسیرهای سرریز نوسان و بازده به بازار سرمایه کشور و سنجش و ارزیابی تعاملات آن‌ها، برای کنترل نوسان‌های بازار و ارائه سیاست‌های پیشگیرانه راه‌گشاست. نوسان‌های قیمت دارایی‌های مالی در بازار، سرمایه‌گذاران را ترغیب می‌کند تا سبد دارایی خود را تعدیل کرده و ترکیب دارایی‌های خود را تغییر دهند. علاوه بر این، نوسان‌های مذکور موجب بی‌نظمی و آشفتگی بازارها می‌شود. با عنایت به مطالب فوق‌الذکر در این پژوهش، اثرهای سرایت‌پذیری و سرریز بین سهام، کامودیتی، ارز و طلا با استفاده از الگوی VARMA-BEKK-AGARCH بررسی شد. برای این منظور، قیمت جهانی طلا، مس، آلومینیوم، سرب، روی و قلع، به همراه نرخ برابری دلار در بازار آزاد و شاخص کل بازار سهام، به صورت روزانه به عنوان متغیرهای مورد مطالعه، طی دوره زمانی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۹ مورد استفاده قرار گرفت. خلاصه نتایج این پژوهش در ذیل بیان شده است:

- سرریز بازده از دلار، طلا و کامودیتی به سهام به صورت یک‌سویه تأیید می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش صادقی شاهدانی و محسنی (۱۳۹۷) در خصوص سرریز بازده از طلا به سهام منطبق است.
- سرریز نوسان از سهام به شاخص ارز به صورت تک‌سویه تأیید می‌شود. این یافته با نتایج بدشاه و همکاران (۲۰۱۳) در خصوص سرریز یک‌سویه از سهام به نرخ ارز منطبق است؛ اما با نتایج دهباشی و همکاران (۱۳۹۹) در خصوص سرریز نوسان از ارز به سهام منطبق نیست.
- سرریز شوک از کامودیتی به سهام به صورت یک‌سویه تأیید می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش کوکاراسلان (۲۰۲۰) در خصوص ارتباط بین کامودیتی و سهام منطبق است.
- در خصوص اثرهای سرریز بازده از طلا و دلار به سهام، منفی بودن این ضرایب تحقق «اثر جانشینی» بین سهام با دلار و سهام با طلا استنباط می‌شود. به عبارتی در چنین شرایطی که بازده مورد انتظار و مطلوب سرمایه‌گذاران در سهام حاصل نشود، سرمایه‌گذاران، به سمت بازارهای ارز و طلا ترغیب می‌شوند و دلار و طلا را در سبد دارایی خود جانشین سهام می‌کنند.
- منفی بودن ضریب طلا نشان‌دهنده هم‌بستگی منفی بین سهام با طلا است و این موضوع فرصت مناسبی جهت تشکیل پرتفوی کم ریسک برای سرمایه‌گذاران است و سرمایه‌گذاران می‌توانند در تخصیص دارایی جهت کاهش ریسک به این نکته توجه کنند؛ بنابراین فرصت پوشش ریسک برای سرمایه‌گذاران در صورت نگهداری طلا در سبد دارایی فراهم می‌شود.
- تأثیر فلزات مس، آلومینیوم، سرب و روی بر سهام از طریق اثرگذاری بر گروه فلزات اساسی است. گروه فلزات اساسی یکی از صنایع بزرگ در بورس تهران است که تغییرات قیمت این فلزات باعث تغییرات در شاخص این گروه و همچنین تغییرات در شاخص کل می‌شود.

امروزه اهمیت بازارهای طلا، ارز، کامودیتی و سهام به دلیل جایگاه و نقش این بازارها در جذب سرمایه‌ها و رشد و توسعه اقتصادی بر هیچ‌کس پوشیده نیست.

سرریزهای نوسان و شوک وارده به بازارها با توجه به درجه انعطاف‌پذیری و نحوه تعامل و ارتباط بین بازارها، برای بازارها سه پیامد به همراه دارد:

**حالت اول:** زمانی که بازارها مقاوم و انعطاف‌پذیر باشند و ارتباط بین بازارها منسجم و خوب باشد، اثرهای شوک اقتصادی منفی به یک بازار، میان بازارهای مرتبط انتشار می‌یابد؛ به نحوی که اثر شوک بدون آسیب به بازار خاص در میان تمامی مشارکت‌کنندگان بازار، به نحو مؤثری توزیع شده و اثر آن تعدیل می‌شود؛ همانند فتری که پس از ضربه از وضعیت تعادل خود خارج شده و دوباره پس از گذشت مدتی به وضعیت اولیه خود برمی‌گردد.

**حالت دوم:** زمانی که بازارها آسیب‌پذیر و نامتعطف باشند و همچنین ارتباط بین بازارها ضعیف باشد، تأثیر شوک منفی به یک بازار، به آن بازار آسیب جدی وارد می‌کند و باقی بازارها آسیبی نمی‌بینند؛ همانند وضعیتی که پرتاب سنگی به یک سبد تخم‌مرغ، فقط باعث شکستگی و آسیب به همان تخم‌مرغ‌های در معرض ضربه شود و بقیه تخم‌مرغ‌های سبد سالم و بدون آسیب بمانند.

**حالت سوم:** زمانی که بازارها آسیب‌پذیر و نامتعطف باشند؛ ولی ارتباط بین بازارها منسجم و خوب باشد، تأثیر شوک منفی به یک بازار، نه تنها باعث آسیب جدی به آن بازار می‌شود، بلکه بقیه بازارهای مرتبط نیز دچار آسیب می‌شوند؛ همانند وضعیتی که پرتاب سنگی به شیشه، نه فقط باعث شکستگی محل اصابت می‌شود، بلکه اطراف محل اصابت نیز دچار ترک‌خوردگی و آسیب خواهد شد.

از این رو، کارکرد صحیح و هماهنگی میان بازارها با تقویت اتصال و ارتباط میان بازارها در کشور و ارتقای بازارها از لحاظ مقاوم بودن و انعطاف‌پذیری، می‌تواند سپر دفاعی در برابر تکانه‌ها و نوسان‌های خارجی باشد و به کاهش آثار ریسک سرریز، تاب‌آوری اقتصاد از تکانه‌های خارجی و تحقق اهداف اقتصاد مقاومتی کمک کند.

یافته‌های این پژوهش بینش مفیدی برای سرمایه‌گذاران، سیاست‌گذاران و مدیران پرتفوی ایجاد می‌کند.

بر اساس نتایج این پژوهش، افزایش نوسان‌های سهام، موجب افزایش نوسان در بازار ارز می‌شود. بدین منظور جهت حفظ سرمایه‌های موجود در این بازار و جلوگیری از انتقال سرمایه به دیگر بازارها، کنترل نوسان این بازار برای پیشگیری از بی‌نظمی و اختلال در بازارها ضروری به نظر می‌رسد.

عاملی که در پژوهش‌های گذشته کمتر مورد توجه قرار گرفته، اثرهای سرریز از کامودیتی‌هاست. با توجه به اهمیت کامودیتی‌ها در تمامی دنیا و نقشی که آن‌ها در جهت رونق و توسعه بازارهای سرمایه ایفا می‌کنند، مدیریت و کنترل سرریز ریسک از این فلزات حیاتی و مهم است. می‌توان با راه‌کارهایی نظیر گسترش ابزارهای مالی و توسعه بورس فلزات و پیش‌بینی نوسان‌های قیمت این فلزات، آثار نامطلوب سرریز این فلزات را تعدیل کرد.

## منابع

- تهرانی، رضا؛ سیدخسروشاهی، سیدعلی (۱۳۹۶). انتقال نوسان و اثر متقابل بازارهای سهام، ارز و طلا. چشم‌انداز مدیریت مالی، ۷(۱۸)، ۳۱-۹.
- حسینیون، نیلوفر سادات؛ بهنام، مهدی؛ ابراهیمی سالاری، تقی (۱۳۹۵). بررسی انتقال تلاطم نرخ بازده بین بازارهای سهام، طلا و ارز در ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۱(۶۶)، ۱۵۰-۱۲۳.
- دهباشی، وحید؛ محمدی، تیمور؛ شاکری، عباس؛ بهرامی، جاوید (۱۳۹۹). واکنش بازارهای ارز، سهام و طلا نسبت به تکانه‌های مالی در ایران با تأکید بر اثرات سرریز تلاطم. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۵(۸۳)، ۱-۲۷.
- سوری، علی (۱۳۹۷). اقتصادسنجی (جلد ۲) (چاپ هفتم)، تهران: نشر فرهنگ شناسی.
- شبان، مهدی؛ نخعی، حبیب اله؛ طالب نیا، قدرت اله؛ بشیری منش؛ نازنین (۱۴۰۰). آزمون سرایت نوسانات قیمت دارایی‌های فیزیکی به صنایع منتخب بورسی. دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۴(۴۹)، ۱۱۷-۱۲۹.
- شهرازی، مهدی؛ قادری، سامان (۱۳۹۸). مقایسه اثر شاخص قیمت جهانی فلزات بر بازده سهام گروه فلزات اساسی و استخراج کانه‌های فلزی: رویکرد احتمالات انتقال ثابت چرخشی مارکوف، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی، ۴(۱۵)، ۳۱-۵۸.
- صادقی شاهدانی، مهدی؛ محسنی، حسین (۱۳۹۷). سرریزی و انتقالات نوسان قیمت سکه طلا بر بازار سرمایه. فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۲(۴۴)، ۱۰۳-۱۲۱.
- طهرانی، مصطفی؛ بغزیان، آلبرت؛ میرلوحی، سید مجتبی (۱۴۰۰). بررسی سرریز بین بازار سهام و بازار نفت. تحقیقات مالی، ۲۳(۳)، ۴۶۶-۴۸۱.
- قادری، سامان؛ شهرازی، مهدی (۱۳۹۹). اثر شاخص قیمت جهانی کالاها بر بازده سهام بورس اوراق بهادار تهران: رویکرد بی‌بازین چرخشی مارکوف، تحقیقات مالی، ۲۲(۱)، ۹۰-۱۰۹.

## References

- Ahmed, A. & Huo, R. (2021). Volatility transmissions across international oil market, commodity futures and stock markets: Empirical evidence from China. *Energy Economics*, 93, 1-14.
- Al-Yahyaee, Kh., Mensi, W., Sensoy, A., Kang, S. (2019). Energy, precious metals, and GCC stock markets: Is there any risk spillover? *Pacific-Basin finance journal*, 56, 45-70.
- Aroury, M.E.H., Lahiani, A. & Khuong Nguyen, D. (2015). World gold prices and stock returns in China: Insights for hedging and diversification strategies. *Economic Modeling*, 44, 273-282.
- Chang, C., Hsu, H. & McAleer, M. (2013) is small beautiful? Size effects of volatility spillovers for firm performance and exchange rates in tourism. *North American journal of Economics and Finance*, 26, 519-534.
- Chang, C., McAleer, M., Tansuchat, R. (2010). Analyzing and forecasting volatility spillovers, asymmetries and hedging in major oil markets. *Energy Economics*, 32, 1445-1455.

- Creti, A., Joets, M. & Mignon, V. (2013), on the links between stock and commodity markets' volatility. *Energy Economics*, 37, 16-28.
- Dehbashi, V., Mohammadi, T., Shakeri, A. & Bahrami, J. (2020). Reaction of foreign exchange, stock and gold markets to financial shocks in Iran: with emphasis on the effects of turbulence overflow. *Iran economic research journal*, 25(83), 1-27. (in Persian)
- Dornbusch, R., Fischer, S. (1980). Exchange rates and the current account. *The American Economic Review*, 70(5), 960-991.
- Fasanaya, I., Oliyide, J., Adekoya, O. & Agbatogun, T. (2021). How does economic policy uncertainty connect with the dynamic spillovers between precious metals and bitcoin markets? *Resources policy*, 72, 1-17.
- Gaur, A. & Bansal, M. (2010). A comparative study of gold price movements in Indian and global markets. *Indian Journal of Finance*, 4(2), 32-37.
- Ghaderi, S., Shahrazi, M. (2020). The effect of Global commodity price index on stock return in Tehran stock Exchange: Bayesian Markov rotational Approach. *Financial Research*, 1, 90-109. (in Persian)
- Hoseinion, N., Behname, M. & Ebrahimi Salari, T. (2016). Investigating return volatility transmission between stock, gold and foreign exchange markets in Iran, *Iran economic research journal*, 21(66), 123-150. (in Persian)
- Jiang, Y., Fu, Y. & Ruan, W. (2019). Risk spillovers and portfolio management between precious metal and BRICS stock markets. *Physica A*, 534, 120993.
- Kang, S., Maitra, D., Dash, S., Brooks, R. (2019). Dynamic spillovers and connectedness between stock, commodities, bonds, and VIX markets. *Pacific-basin finance journal*, 58, 1-32.
- Kocaarslan, B. (2020). Volatility spillover between uncertainty in financial and commodity markets and Turkish stock market. *Business and economics research journal*, 11, 119-129.
- Lau, M., Vigne, S., Wang, S. & Yarovaya, L. (2017). Return spillovers between White precious metal ETFs: The role of oil, gold and global equity. *International Review of Financial Analysis*, 52, 316-332.
- Mensi, W., Hernandez, J., Yoon, S., Vo, X. & Kang, S. (2021). Spillovers and connectedness between major precious metals and major currency markets: The role of frequency factor, *International Review of financial Analysis*, 74, 101672.
- Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A., Managi, S. (2013). Correlations and volatility spillovers across commodity and stock markets: linking energies, food and gold. *Economic Modelling*, 32, 15-22.
- Mensi, W., Boubaker, F., AL-Yahyaee, Kh & Kang, S. (2018). Dynamic volatility spillovers and connectedness between global, regional, and GIPSI stock markets. *Finance Research Letters*, 25, 230-238.
- Mosae, M., Mehregan, N., Amiri, H. (2010). Relationship between stock market and macroeconomic variables in Iran. *Economic research and policies*, 54, 73-94.
- Nekhili, R., Mensi, W. & Vo, X. (2021). Multiscale spillovers and connectedness between gold, copper, oil, wheat and currency markets. *Resources policy*, 74, 102263.

- Qadan, M. & Nama, H. (2018). Investor sentiment and the price of oil. *Energy Economics*, 69, 42-58.
- Reboredo, J., Rivera-Castro, M. & Ugolini, A. (2016). Downside and upside risk spillovers between exchange rates and stock prices. *Journal of Banking & Finance*, 62, 76-96.
- Sadeghi, M. & Mohseni, H. (2018). Spillover and volatility transmission of gold coin price on the capital market. *Quarterly journal of financial economics*, 12(44), 103-121. (in Persian)
- Sadorsky, P. (2014). Modeling volatility and correlation between emerging market stock prices and the prices of copper, oil and Wheat. *Energy Economics*, 43, 72-81.
- Salisu, A., Isah, K.A.A. (2019). Dynamic spillovers between stock and money markets in Nigeria: A VARMA-GARCH approach. *Review of Economic Analysis*, 11, 255-283.
- Shahrazi, M. & Ghaderi, S. (2019). Comparison of the effect of global metals price index on stock returns of base metals group and metal ores mining: Markov rotational fixed probability transfer approach. *Quarterly journal of econometric modeling*, 4(15), 31-58. (in Persian)
- Sheban, M., Nakhae, H., Talebnia, G. & Bashirimanesh, N. (2021). Volatility contagious test of real asset to selected industries. *Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*, 14(49), 117-129. (in Persian)
- Souri, A. (2018). *Econometrics (second volume)*, (7<sup>th</sup> ed.). Tehran: Farhangshenasi Publishing. (in Persian)
- Sumner, S., Johnson, R. & Soenen, L. (2010). Spillover effects among gold, stocks, and bonds. *Journal of Centrum Cathedra*, 3(2), 106-120.
- Sun, X., Liu, C., Wang, J. & Li, J. (2020). Assessing the extreme risk spillovers of international commodities on maritime markets: A GARCH-COPULA-COVaR approach. *International Review of Financial Analysis*, 68(2020)101453.
- Tehrani, M., Boghosian, A. & Mirlohi, S.M. (2021). Spillover between Tehran Stock Exchange and International Oil Market. *Financial Research Journal*, 23(3), 466-481. (in Persian)
- Tehrani, R. & Khosroshahi, A. (2017). volatility transmission and the interaction of stock markets, currency and gold. *The financial management perspective*, 7(18), 9-31. (in Persian)
- Wang, K.M., Lee, Y.M. & Nguyen, T. (2011). Time and place where gold acts as an inflation hedge: An application of long-run and short-run threshold model. *Economic Modelling*, 28, 806-819.
- Yarovaya, L., Brzeszczyński, J. & Lau, C.K.M. (2016). Intra-and inter-regional return and volatility spillovers across emerging and developed markets: Evidence from stock indices and stock index futures. *International Review of Financial Analysis*, 43, 96-114.