University of Sistan and Baluchestan

Stable Economy Journal

Online ISSN: 2821 - 1049

Iranian Scientific Social Welfare Association

Effect of inflation and liquidity on the Hedging of Oil Transactions by Participating in Gold Market: RS-DCC approach

Teymour Mohammadi[1] |Sarah akbari[2]| Hamid Reza Arbab[3]|Reza Taleblou[4]

1 Corresponding Author, Professor, Department of Theoretical Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran E-mail:atmahmadi@gmail.com

2., Ph.D. Student in Theoretical Economics(finance) ,Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail:.akbari.srh@gmail.com

3. Associate Professor, Business Economics, Allameh Tabataba`i University, Tehran, IranE-mail: hamidrezaarbab@gmail.com

4. Associate Professor, Theoretical Economics Allameh Tabataba`i University, Tehran, Iran. E-mail:. talebloo.r @gmail.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 15August2023

Revised in revised form:9 December 2023

Accepted: 15 January 2024

Publishedonline:31 January 2024

JEL:E31, C58, C01, G32

Keywords:

Hedging, gold price, oil regime price, regime switching, effective hedging ratio, RS-DCC

ABSTRACT

Oil prices and other oil-products prices are connected and their price volatilities are parallel. Firms that are using crude oil in their products are facing the risk of price volatility which has different reactions in each era and is known under different oil regimes. When the economy faced volatility the market players faced loss and so to overcome this issue they began to hedge themselves with another commodity. This hedging process in different regimes has different rates. From the work of Hamiltonian (1989) oil price has its volatility and regimes so to this attitude there is an effort to find the effect of inflation and liquidity growth on efficient hedging ratios in different oil regimes. Monthly data of oil and gold prices for about 10 years from 2010 to 2020 is used and the model is programmed with MATLAB. The efficient hedge ratio for the first regime is 66 percent and the second one is 26 percent. In the periods when inflation and liquidity growth had an inappropriate trend, there was a lower grade for hedging oil prices with gold. There are two regimes for the price of oil which is for higher than 100 dollars and under 100 dollars and this historical situation happened in 2007 and 2009 either. In the period when the economy was experiencing high inflation and high liquidity growth, the optimal ratio of hedging decreased significantly, and in periods of low inflation, gold as a haven has been able to realize more optimal hedges..

Cite this article: Mohammadi, T., Akbari, S, Arbab, H. R. & Taleblou, R..(2024). Effect of inflation and liquidity on the Hedging of Oil Transactions by Participating in Gold Market: RS-DCC approach. *Stable Economy Journal*,4(4), 129-156. DOI: 10.22111/SEDJ.2024.46405.1378

© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

DOI: 10.22111/SEDJ.2024.46405.1378

Extended Abstract

Introduction

In recent decades, the price of crude oil has been subject to significant fluctuations. The energy crisis in 1970 witnessed a drastic surge in oil prices, profoundly impacting the global economy. Subsequently, during the Gulf War in 1990 and the oil crisis of 1997-1998, oil-exporting nations escalated their production, leading to a sharp decrease in the price of Brent crude. Similar trends emerged after the 2008 financial crisis when Brent crude prices plummeted by approximately 70% in six months. The onset of the COVID-19 crisis in 2020 and the Russia-Ukraine conflict in 2022 also saw significant fluctuations in oil prices. Managing this inherent instability becomes imperative for effective commodity governance (Yu et al., 2022).

This volatility stands as a vivid testament to the emergence of risks in a nation's economy. The significance of oil in domestic consumption markets, notably in industries like transportation, is visibly apparent. Within these industries, one of the heaviest oil fractions, known as ' lubcut,' serves as a primary raw material. Consequently, oil price fluctuations can significantly impact the final product's pricing within this sector and the domestic market at large (statistical evidence supporting this argument will be presented in the forthcoming article). Thus, hedging against these fluctuations becomes pivotal in minimizing risks for domestic industries and ultimately, the domestic market.

This study employs ten years of monthly data from options contracts of gold coins and OPEC oil baskets. It utilizes the RS-DCC modeling to optimize the hedging of gold coin options. The model aims to explore different oil price regimes within this timeframe to analyze the optimal hedging level within these regimes. Employing MATLAB software, the dynamic correlation coefficient model proportional to regime changes has been executed in this research.

Method

This study delves into the data of oil and gold from Farvardin 1390 to Esfand 1398 (March 2011 to February 2020) as two principal parameters. Initially, to justify the importance of this research within Iran's economic cycle, the correlation between a substance used in refinery industries known as "lubcut" and its usage was examined.

The confirmed correlation between oil, lubcut, and the fluctuations in lubcut reinforces the significance of the current research. Subsequently, the primary data (oil and gold coin option trading) underwent statistical analysis, revealing the skewness and kurtosis of the data. Due to the non-homogeneity of the data, the growth rate was used, and after examining the coefficients of ARCH (Autoregressive conditional heteroskedasticity) and GARCH (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity) models, the justification of the GARCH model was established. Considering the nature of the data, the GARCH model with conditional dynamic correlation was employed. Through the executed model, the results were graphically represented, identifying two major volatility and two price regimes in the 40th data point (1393 Khordad) and the 85th data point (Esfand 1396).

Based on the correlation between the data, the variance and covariance of the two identified regimes were determined. Lastly, utilizing the regime-switching code, the transition between regimes and the persistence level of each regime within its specific timeframe were examined. This comprehensive analysis aims to shed light on the intricate dynamics of oil and gold options trading, providing insights into the multifaceted relationships between these commodities within Iran's economic framework.

Results :

This study, much like its predecessors, observed two consistent oil price regimes in Iran: a regime with prices exceeding one hundred dollars and another with prices below one hundred dollars. These regimes have invariably influenced all economic indicators, aligning well with the internal and external economic conditions of Iran, as depicted

in the chart below, based on data from the Central Bank. In the domestic market, it's evident that the onset of the first regime (1393 Khordad) marked a more stable period, allowing for optimal hedging opportunities, and reaching approximately a 66% hedging rate. This period initiated an economic stability phase with inflation below 10% in Iran. Conversely, the transition from Esfand 1396 to Farvardin 1397, which denotes the beginning of the second regime, correlates with a surge in inflation and liquidity growth within Iran's economy. In the international market, post-1393, due to the effects of the Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA), approximately 30 billion dollars of Iran's blocked assets returned to the economic cycle. Conversely, the rumors and eventual termination of the JCPOA in Ordibehesht 1397 (May 2018) led to unfavorable international conditions, impacting international trade, exports, imports, and financial movements. Considering the outcomes, the first regime, identified as more optimal within this model, coincided well with the economic stability data in Iran. This comprehensive analysis unveils the correlation between oil price regimes and the intricate economic conditions both domestically and internationally, offering valuable insights into Iran's economic trajectory.

Conclusion: The first regime has been recognized as more balanced and optimal, coinciding with a balanced inflation and liquidity growth in the domestic economy. The likelihood of hedging in the first regime surpasses that of the second, covering about 66% of oil price fluctuations through participation in the gold market. In contrast, approximately one-fourth or 26% of oil price fluctuations are covered through gold market participation in the second regime. Ultimately, it can be inferred that different oil price regimes influence the pattern of hedging equations in the oil market through participation in the gold options market. The primary hypothesis, stating the influence of inflation and liquidity growth on the hedging ratio against fluctuations in different oil price regimes through participation in the gold market, has been validated. The first regime, aligned with low inflation and low liquidity growth in the domestic economy simultaneously, has been designated as the more optimal regime, also exhibiting a higher hedging rate. Moreover, it is recommended to consider other effective alternative assets such as dollars, stock market shares, and other precious metals alongside gold as a means to hedge against oil price fluctuations. Additionally, as of Tir 1402 (June-July 2023), the gold fund has emerged as a gold futures contract available to traders, presenting a potential alternative solution to gold coin options trading within the scope of this research

Ethical Considerations

Ethical concerns including voluntary participation, informed consent, anonymity, confidentiality, non-plagiarism, lack of datafabrication, and originality of paper have been observed by the authors.

Compliance with ethical guidelines: The authors are fully committed to ethical guidelines.

Funding: There is no funding for this article.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

اقتصاد باثبات

شاپا الکترونیکی: ۱۰۴۹-۲۸۲۱

تأثیر تورم و رشد نقدینگی بر نسبت مصون‌سازی در مقابل تلاطمات رژیم‌های مختلف قیمت نفت بوسیله مشارکت در بازار طلا:رهیافت RS-DCC

تیمور محمدی[۱]؛ سارا اکبری[۲] ؛حمیدرضا ارباب[۳] ؛رضا طالبلو[۴]

۱. نویسنده مسئول، استاد،گروه اقتصاد نظری،دانشگاه علامه طباطبائی،تهران، ایران. رایانامه: mohammadi@atu.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد نظری(گرایش مالی)،دانشگاه علامه طباطبائی، ، تهران، ایران. رایانامه::sarah_akbari @ atu.ac.ir.ac.ir

۳. دانشیار، گروه اقتصاد بازرگانی، دانشگاه علامه طباطبائی،تهران، ایران. رایانامه: arbab@atu.ac.ir

۴. دانشیار،گروه اقتصاد نظری، دانشگاه علامه طبا طبائی، تهران، ایران. رایانامه: talebloo.r@atu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۵/۲۴

تاریخ ویرایش:۱۴۰۲/۹/۱۲

تاریخ پذیرش :۱۴۰۲/۱۰/۲۵

تاریخ انتشار:۱۴۰۲/۱۱/۱۱

JEL : E31, C58,C01, G32

واژه‌های کلیدی:
مصون سازی، رژیم های نفتی، قیمت طلا،رژیم سوییچینگ ،نرخ بهینه مصون سازی -RS DCC,

چکیده

قیمت نفت و فرآورده‌های نفتی به همدیگر مرتبط و تلاطمات قیمت آنها تقریباً موازی است. بنگاه هایی که از نفت خام درمحصولات خود استفاده می‌کنند با ریسک تلاطم قیمت روبرو هستند. این تلاطم در هردوره‌ای رفتار متفاوتی از خود نشان می‌دهد که تحت عنوان رژیم‌های متفاوت نفتی شناخته می‌شود. اقتصاد دچار تلاطم بوده و خریداران دچار زیان هستند، خریداران در تلاشند که دارایی اصلی خود را با یک دارایی دیگر مصون کنند و این مصون‌سازی در رژیم‌های متفاوت نرخ متفاوتی دارد. درنتیجه نیاز به ارائه‌ی یک الگو برای این فضا می‌باشد. در این پژوهش تأثیر تورم و رشد نقدینگی بر نسبت مصون‌سازی در مقابل تلاطمات رژیم های مختلف قیمت نفت مورد بررسی است. برای این منظور قیمت نفت و طلا در بازه زمانی فروردین سال ۱۳۹۰ لغایت اسفند۱۳۹۸به صورت ماهانه درنظرگرفته شده و با مدل RS-DCC در نرم افزار متلب اجرا شده است. نسبت مصون‌سازی بهینه تحت رژیم اول معادل ۶۶ درصد و تحت رژیم دوم معادل ۲۶ درصد است. دو رژیم قیمتی نفت بالای صد دلار و پایین صد دلار در این پژوهش مشاهده شد که مشابه سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۸می‌باشد. دورانی که اقتصاد دچار تورم و رشد نقدینگی بالا بوده نسبت بهینه مصون‌سازی کاهش قابل توجهی داشته است و در دوره های تورم پایین، طلا به عنوان یک بهشت امن توانسته مصون‌سازی بهینه‌تری را محقق سازد.

استناد: محمدی، تیمور؛ اکبری، سارا؛ ارباب، حمیدرضا و طالبلو، رضا (۱۴۰۲). تأثیر تورم و رشد نقدینگی بر نسبت مصون‌سازی در مقابل تلاطمات رژیم های مختلف قیمت نفت بوسیله مشارکت در بازار طلا:رهیافت RS-DCC. *اقتصاد باثبات*، ۴ (۴)، ۱۲۹-۱۵۶.

DOI: 10.22111/SEDJ.2024.46405.1378

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

حق‌مؤلف © نویسندگان.

۱. مقدمه

بازار نفت یکی از بازارهای مهم است که بررسی ابعاد مختلف رفتار این بازار موضوع تحقیقات گسترده از سوی محققین و پژوهشگران داخلی و بین‌المللی است. طی دهه‌های اخیر تلاطمات قیمت جهانی نفت در مقایسه با تلاطمات سایر کالاها حداقل دو برابر بوده است. بنابراین ادوار تجاری و عملکرد سایر بازارهای مالی دائماً تحت تأثیر تلاطمات قیمت جهانی نفت قراردارند (صیادی و همکاران،۱۴۰۰)

در دهه‌های اخیر قیمت نفت خام تلاطمات زیادی داشته است. در بحران انرژی در سال ۱۹۷۰ جهش شدید قیمت نفت اثر بزرگی بر اقتصاد جهانی داشت. قیمت نفت در زمان جنگ خلیج فارس در سال ۱۹۹۰ به شدت افزایش یافت و دربحران نفتی ۱۹۹۷-۱۹۹۸ کشورهای صادرکننده نفت میزان تولیدات خود را افزایش دادند و در این راستا، قیمت نفت برنت به شدت کاهش یافت. به صورت مشابه در سال ۲۰۰۸ بعد از بحران مالی قیمت نفت برنت در شش ماه حدود ۷۰ درصد کاهش یافت و در سال ۲۰۲۰ با بحران کووید ۱۹ ودر سال ۲۰۲۲، جنگ روسیه-اوکراین منجر به افزایش قیمت نفت شده است. به دلیل همین بی‌ثباتیّ مدیریت مؤثر این کالا الزامی می‌باشد. (*You et al,2022*)این بی‌ثباتی مصداق بارز بروز ریسک در اقتصاد یک کشور می‌باشد.

اهمیت نفت در بازار مصرف داخلی در صنایعی از جمله روانکار[1] به وضوح قابل رویت است در این صنایع یکی از برش‌های سنگین نفت تحت عنوان لوبکات به عنوان یک ماده اولیه‌ی تولید مورد استفاده قرار گرفته و متعاقباً نوسان قیمتی نفت می‌تواند قیمت محصول نهایی این صنعت و بازار داخلی را تحت الشعاع قرار دهد(مستندات آماری این استدلال در مقاله مطرح خواهد شد). لذا مصون سازی این نوسانات به منظور حداقل سازی ریسک صنایع داخلی و درنهایت بازار داخلی اهمیت پژوهش حاضر را بیان می‌کند.

قابلیت مصون‌سازی دارایی های متفاوت در شرایط تورمی توجه پژوهشگران زیادی را به خود جلب کرده است این نیز بدان جهت است که یک تورم بالا می‌تواند سبد دارایی سرمایه‌گذاران و بازار را تحت تأثیر قرار دهد.(*Hamilton & Wou,2014*). در نتیجه ارتباط تورم و نوع مصون‌سازی در مدل‌های زیادی مورد بررسی قرار گرفته است که در برخی موارد مدل‌ها و کالاهای مورد مصون سازی نتوانسته نتایج مورد انتظار را به ارمغان بیاورد.

[1] lubricants

نفت نهاده‌ی اصلی صنایع پیشرفته است و با توجه به اینکه در سال‌های اخیر تلاطمات قیمت نفت نگرانی‌های زیادی را بین سیاستگذاران ایجاد کرده است کاملاً طبیعی است که محققین به سراغ روش‌های مصون‌سازی قیمت نفت پیش رفته اند (*Chang et al,2010-2011*)

به منظور این مصون‌سازی در این پژوهش، هدف پژوهشگر استفاده از قراردادهای مشتقه بوده که از این میان، قراردادهای آتی‌ها و اختیار معامله با اثرگذاری بالاتر در کانون توجه صاحب نظران دانشگاهی و متخصصان بازار قرارداشته است.

در این پژوهش از داده‌های ماهانه‌ی ۱۰ ساله‌ی قراردادهای اختیارمعامله سکه طلا و سبد نفتی اوپک استفاده شده است و با استفاده از مدل‌سنجی *RS-DCC*[1] مصون‌سازی بهینه‌ی قرارداد اختیار معامله ی سکه‌ی طلامورد بررسی قرار می‌گیرد. در این مدل سعی می‌شود رژیم‌های متفاوت قیمت نفت در این بازه مورد بحث و بررسی قرار گیرد تا میزان بهینه‌ی مصون‌سازی نیز در این رژیم مورد تحلیل قرار گیرد. در این پژوهش با استفاده از نرم افزار متلب مدل ضریب همبستگی پویای متناسب با تغییر رژیم اجرا شده است.

سازماندهی مقاله به شرح زیر است، در ابتدا به بررسی ادبیات موضوع پرداخته می‌شود که خود این بخش به ۲زیر بخش پیشینه تحقیق و مبانی نظری پژوهش تقسیم شده و پس از مبانی نظری در نهایت نرخ بهینه ی مصون سازی نفت به کمک طلا در رژیم ها محاسبه و ارائه می‌شود و همچنین پویایی‌های این مدل نیز در همین بخش مورد بررسی و تأیید قرار می‌گیرد.

۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

۲-۱- مروری بر مبانی نظری.

در این بخش در گام نخست امکان تعامل دو بازار طلا و نفت مورد بررسی قرار می‌گیرد و در گام دوم باتوجه به اهمیت مصون‌سازی به جهت حداقل‌سازی ضرر و زیان فعالان بازارهای اقتصادی به بررسی این مفهوم پرداخته می‌شود .

۲-۱-۲-مصون سازی

مصون‌سازی در دو بعد حسابداری و معاملات خرید و فروش دارایی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. ابزار اصلی در هر دو بعد، قرارداد های مشتقه می‌باشد.

[1] Regime Switching Dynamic Conditional Correlation

در جنبه‌ی اول مصون سازی به معنای حداقل‌سازی تغییر ارزش دارایی‌ها و زیان این تغییرات مورد بررسی قرار می‌گیرد. به بیان کلی‌تر هدف،حداقل‌سازی نوسانات ارزش است.که این نیز در سه زیرشاخه‌ی حفظ ارزش دارایی ثابت و حفظ و مصون‌سازی وجوه نقد و مصون‌سازی خالص سرمایه گذاری در فعالیت خارجی طبقه‌بندی می‌شود (*Kyrek,2009*)در زمینه‌ی دوم مصون‌سازی یا حداقل‌سازی زیان از طریق مشارکت در بازارهای مشتقه برای سرمایه‌گذاری است که دارایی خارجی خریداری کرده و سعی در حداقل‌سازی نوسان ارزش آن دارایی دارد(*Dacorogna& Pictet,2001*)

۲-۲-۲ -ارتباط نفت و طلا

همواره ارتباط بین نفت و طلا مورد تأیید محققان بوده و طلا به عنوان یک بهشت امن نفت معرفی شده است. در پژوهشی با عنوان ماهیت حفاظتی طلا در برابر نوسان نفت؛ بررسی دوره‌ی کووید۱۹؛ که توسط لی و عمیر[1] (۲۰۲۳) انجام شد نشان داد، که طلا به خوبی نوسانات قیمت نفت را پوشش داده و بالاخص در دروه‌ی پاندمیک نیز این نقش را به بهترین شکل ایفا کرده است. این مطالعه اهمیت طلا را به عنوان یک ابزار تنوع‌ساز و دارایی امن سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان بازار طلا نشان داده است. این ابزار حمایتی تا آنجا پیش‌رفته که طلا را به عنوان مصون‌ساز در برابر نوسانات قیمت نفت معرفی کرده است (همان).

طلا هم به عنوان یک کالای سرمایه‌گذاری جهت پوشش ریسک و هم به عنوان یک کالای مصرفی استفاده می‌شود. میزان نقدشوندگی این دارایی نسبت به سایر دارایی‌ها در رتبه‌ی بالاتری در بازار ایران قرار دارد. با توجه به تحلیل فوق می‌توان به منظور مصون‌سازی قیمت نفت به سراغ دارایی قابل اعتمادتر و نقد پذیرتری مانند طلا رفت.

۲-۲-۳ -رژیم های نفتی

اگر رفتار یک سری زمانی در طی دوره‌های مشخصی بطور اساسی با هم تفاوت داشته باشد، برای به الگو درآوردن آن نمی‌توان از الگوهای خطی استفاده کرد، توصیهٔ همیلتون استفاده از الگوی سوئیچینگ مارکف است.(مرادی و کیان،۱۳۹۰)

رژیم دوره هایی است که پویایی‌های مدل به صورت شاخص متفاوت بوده و اهمیت کلمه‌ی رژیم و انتقالات آن از همین بحث شروع می شود(*Hamiltonian,1989*). این الگو نسبت به سایر الگوهای

1 Le &Amir

متداول در تحلیل سری‌های زمانی از مزیت بیشتری برای تحلیل این نوع داده‌ها برخوردار است. بطور مثال در تحلیل ادوار تجاری، متغیرهای اقتصادی مانند تولید، اشتغال و ... در شرایط رونق و رکود رفتارهای متفاوتی را از خود به نمایش می‌گذارند(مرادی و کیان،۱۳۹۰)

این شرایط رونق و رکود با نوسانات خود رژیم‌های متفاوت قیمت نفت را تشکیل می‌دهند. با درنظر داشتن اثر قیمت نفت در بودجه‌ی شرکت‌ها شناخت این رژیم‌ها و میزان پایداری این رژیم‌ها نقش حائز اهمیتی دارد و می‌توان مصون‌سازی را نیز در این رژیم‌ها بررسی کرد تا فرضیه‌ی اصلی پژوهش مبنی براثر تورم و رشد نقدینگی بر نسبت مصون‌سازی در تلاطمات رژیم‌های مختلف نفت را آزمون و پیش‌بینی‌هایی با اطمینان بیشتر برای بودجه‌ی شرکت‌ها و برنامه آتی هر بنگاه پایه ریزی کرد.

۴-۲-۲-قرارداد اختیار معامله و ریسک

اوراق اختیار معامله یکی از ابزارهای مالی رایج در بازارهای سرمایه کشورهای توسعه یافته است که با سابقه‌ای نزدیک به یک قرن به عنوان یکی از مهمترین ابزارهای کنترل ریسک و افزایش بازده محسوب می‌شود (امیری و همکاران،۱۳۹۸)

در بازار ایران امکان خرید قرارداد اختیار معامله برای نفت وجود نداشته است و لذا مصون‌سازی به کمک یک دارایی دیگر در اولویت قرار می‌گیرد. در این راستا و باعنایت به نرخ همبستگی بین نفت و طلا، طلا به عنوان یک گزینه جهت کاهش ریسک و مصون‌سازی در مقابل زیان احتمالی مورد توجه قرار می‌گیرد.

۵-۲-۲-تورم و نرخ مصون سازی

مصون سازی تورم در مدیریت سبد دارایی برای تمامی مؤسسات مالی اهمیت زیادی داشته و نوع دارایی و کوتاه‌مدت یا بلندمدت بودن زمان آن در امکان و نوع مصون سازی موثر بوده است(*Lumir,2012*). با عنایت به این نکته در برخی دوره‌ها و تورم‌ها مدل‌های جاری قابلیت استفاده را نداشته‌اند.

ارتباط بین قیمت طلا و تورم همواره از سال ۱۹۷۰ مورد بررسی قرار گرفته و این تحقیقات با توجه به سابقه ی تاریخی نقش طلا به عنوان یک ارز رایج طی قرنها اجرا شده است.علی رغم پژوهشهای زیادی که در این حوزه انجام گرفته هنوز یک نتیجه گیری واحد برای این ارتباط محقق نشده است (*Houng Woung et al,2016*).

با توجه به اینکه کالاها به عنوان یک معیار واقعی از دارایی فیزیکی شناخته می‌شوند، طبق نظر فیشر[1] انتظار می‌رود این کالاها به عنوان مصون‌ساز در برابر تورم کارایی داشته باشند. این کالاها می توانند اثرات تغییرات بازار را در خود ذخیره کرده و نمادی از شرایط اقتصاد باشند. البته کالاهای با ارزش به مراتب بیشتر از نفت در برابر اثرات تورمی تأثیر می پذیرند. میزان همسویی کالاهای باارزش(سنگهای باارزش)نسبت به سایر کالاها به میزان دخالت این مواد در اقتصاد ارتباط داشته و لذا این مواد با توجه به اهمیت خود می تواند یک محافظ در مقابل اثرات تورمی‌باشد (*Liou et* al. *2023*)

گرچه به طور کلی در شرایط تورمی کالاهای با ارزش به عنوان یک راه‌حل کلی برای مصون‌سازی انتخاب شده است اما این ارتباط در بسیاری از مقالات تأیید نشده است و همانظور که لیو و همکاران در پژوهش خود با استفاده از مدل مارکف سوییچینگ نشان دادند کالاهایی با قراردادهای آتی، امکان مصون‌سازی در شرایط تورمی را نداشته اند (همان). با توجه به پژوهش‌های انجام شده انتظار می‌رود که طلا در شرایط تورمی نتواند به عنوان یک بهشت امن برای تلاطمات قیمت‌های نفتی نقش خود را ایفا کند.

۲-۱ . مطالعات داخلی

تلاطمات قیمت نفت و رژیم های قیمتی و نحوه ی مصون سازی در مقابل این خطرمحققین را همواره به این حوزه رهنمون ساخته است و سعی داشتند تا زیان ناشی از این تلاطمات را به حداقل برسانند. در این بخش به اختصار به بررسی موضوعی پژوهش های داخلی و خارجی پرداخته می شود.

ابراهیمی و همکاران(۱۳۹۵)در مقاله ی خود رژیم‌های قیمتی دوشاخص عمده بازار جهانی نفت برنت و *(WTI)* را براساس داده‌های هفتگی و مدل انتقال مارکف با ضرایب اتورگرسیو پویا مورد بررسی قرارداده و نتیجه گرفتند که مدل فوق می‌تواند الگوی بهینه تشریح رژیم‌های قیمتی شاخص برنت و*WTI* قبل و پس از بحران مالی باشد.

طیب نیا و همکاران(۱۳۹۸) در مقاله پوشش ریسک درآمدهای نفتی، در قالب رویکرد نوین پوشش ریسک تجمیع یافته ارزیابی خود را انجام داده و نتایج را با پوشش ریسک مجزا (غیرتجمیعی) مقایسه نموده اند. طبق نتایج از نظر کارایی درون نمونه‌ای و برون نمونه‌ای، رویکرد تجمیع یافته به مراتب

1 Fisher

بهتر از رویکرد مجزا عمل نموده و با توجه به آنکه به تعداد قراردادهای کمتری نیاز دارد، هزینه‌های معاملاتی کمتری را در بردارد.

۲-۲. مطالعات خارجی

ین و همکاران[1] (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان مصون‌سازی قیمت نفت با استفاده از محصولات پالایشی با مدل *RS-DCC* از روش توسعه یافته‌ی انتقال رژیم استفاده کرده و نفت کوره را در مصون‌سازی قیمت نفت بهتر از گازوئیل تعیین کرده است. همچنین برتری مدل *RS-DCC* را نسبت به روش های گارچ چندگانه تأیید کرده است.

ژانگ و وانگ[2] (۲۰۱۵)با استفاده از مدل انتقال مارکف به بررسی روند حباب قیمت نفت خام *WTI* در بازه زمانی ژانویه ۲۰۰۳تا می ۲۰۱۲پرداختند. نتایج حاکی از وجود دو رژیم(رژیم پایدار و رژیم ناپایدار) در حباب‌های قیمت نفت است. به طوری‌که در اکثر اوقات رژیم پایدار، رژیم مسلط بر حباب قیمت نفت است و با وقوع رویدادهای غیرمنتظره در کوتاه‌مدت رژیم ناپایدار (آشوب) تسلط می یابد.

ابیمبولا سانوسی و همکاران [3] (۲۰۲۲)در مقاله ای با عنوان ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز و بازار سهام افریقای جنوبی، با تأکید کاربردی روش انتقال رژیم و تایم ورینگ به این نتیجه رسیدند که افزایش قیمت نفت سبب روند نزولی فعالیت اقتصادی بازارها و کاهش جذابیت بازار سهام این کشور شده و سرمایه‌گذاری در این کشور را کاهش می‌دهد.

شین چیانگ و هسیانگ[4] (۲۰۲۳) در مقاله‌ای با عنوان تنوع بهینه‌ی سبد پرتفوی با یک ساختار چندگانه‌ی انتقال رژیم به بررسی تشکیل سبدی متشکل از نفت و سایر دارایی‌های بازار کره پرداختند .آنها توانستند با استفاده از مدل انتقال رژیم شاخص اسلامی[5] داوجونز ایالات متحده امریکا را با بالاترین منفعت متنوع‌سازی کنند.

لیو و همکاران[6] (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان آیا قرارداد آتی کالایی امکان مصون‌سازی در شرایط تورمی را دارد یا نه، از مدل مارکف سوییچینگ در این مسیر استفاده کرده‌اند. در نهایت نتیجه گرفتند که در بازه‌ی زمانی ژانویه ۱۹۸۳ تا دسامبر ۲۰۲۱ قراردادهای آتی کالایی امکان مصون‌سازی در شرایط تورمی را نداشته‌اند.

1 Yean et al
2 Zhang & Wang
3 Abimbola Sanusi
4 Sheng Cheng et al
5 Islamic Index Regime switching
6 Liou et al

با توجه به کارهای سایر پژوهشگران تاکنون هیچ پژوهشی در رابطه با مصون‌سازی قیمت نفت از طریق مشارکت بازار طلا (بالاخص از طریق بازار اختیار معامله‌ی سکه‌ی طلا)با مدل *RS-DCC* که بسیار مناسب رژیم‌های متفاوت قیمتی است انجام نشده است.

۳. روش و داده(مدل)

در این پژوهش از داده‌های نفت و طلا به عنوان دو پارامتر اصلی در بازه‌ی فروردین ۱۳۹۰الی اسفند ۱۳۹۸ استفاده شده است. در گام اول جهت توجیه اهمیت موضوع در چرخه‌ی اقتصاد ایران میزان همبستگی یک ماده‌ی مورد استفاده‌ی صنایع پالایشگاهی تحت عنوان لوبکات مورد بررسی قرار گرفت. ارتباط تأیید شده‌ی نفت و لوبکات و نوسانات لوبکات اهمیت موضوع پژوهش فعلی را تایید می‌کند. درگام بعدی داده‌های اصلی(نفت و اختیار معامله سکه ی طلا) مورد بررسی آماری قرار گرفته و چولگی و کشیدگی داده ها مشخص شده‌اند. پس از آن با توجه به تنوع واحد اندازه گیری داده‌ها، نرخ رشد داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت و با بررسی ضرایب آرچ و گارچ توجیه‌پذیری مدل گارچ تأیید و با توجه به ماهیت داده‌ها از مدل گارچ با همبستگی شرطی پویا استفاده شده است. سپس نمودار نتایج مشخص شده و دو نوسان عمده و دو رژیم قیمتی درداده‌ی چهلم(۱۳۹۳خرداد)و هشتادوپنجم(اسفند۱۳۹۶) تشخیص داده شد. از حیث همبستگی بین داده‌ها، واریانس و کواریانس دو رژیم مشخص شده، تعیین شد و در آخر با استفاده از کد رژیم سوییچینگ میزان انتقال بین رژیم ها و میزان ماندگاری هر رژیم در بازه‌ی خود بررسی شد.

۱-۳- مدل انتقال رژیم[1]:

مدل انتقال رژیم همبستگی شرطی پویا از دسته مدل‌های گارچ چندگانه است که جهت بررسی بازارهای موازی مالی به کار می‌روند. مدل انتقال مارکف که مبنای انتقال رژیم است و در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته، اولین بار توسط کوانت[2] ۱۹۷۲و کوانت گلد فیلد[3]، ۱۹۷۳ معرفی شد و سپس توسط همیلتون برای استخراج ادوار(دوره‌های وقوع رژیم) توسعه داده شد. همیلتون[4] در نوشته های خود، جنگ، بی‌ثباتی روانی مالی، بحران‌های اقتصادی و تغییرات قوانین و مقررات دولتی است را به عنوان دلایل تغییرات که هر یک رژیم متفاوتی را برای متغیر ایجاد می‌کند معرفی می کند. (همیلتون،۱۹۹۴)

1 Regime Switching
2 Quandt
3 Quand and Goldfield
4 Hamilton

رویکرد انتقال مارکف راه حل مناسبی برای این شرایط ارائه داد و هر رژیم را با یک متغیر جداگانه وارد مدل کرد. مدل به شرح زیر تحت تأثیر متغیر بی‌ثبات رژیم که با s_t در معادله وارد کرده نشان داده شده است

$$s_t = 1 \quad t = 1و2 \dots \dots \dots \qquad (9)$$

$$s_t = 2 \quad t = t_{0+}1. t_{0+}2 \dots \qquad (10)$$

در این مدل سعی می شود عوامل اثرگذار بر تغییرات این رژیم ها شناخته شود. علی‌رغم انتظار اینکه رژیم‌ها غیرقابل شناسایی دقیق هستند گذشته‌ی آنها به عنوان عامل مؤثر بر شناخت مسیر آتی رژیم مورد بررسی قرار می‌گیرند (همان).

$$\Pr(s_t = j \vdots s_{t-1} = i. s_{t-2} = \cdots . y_{t-1}. y_{t-2} \dots .) = \Pr(s_t = j \vdots s_{t-1} = i) = P_{ij} \quad (11)$$

۲-۳-مدل *RS-DCC*

همبستگی‌های بازارهای مالی مشارکت‌کنندگان را به سمت مدل‌های مربوط به همبستگی بین دارایی ها به منظور تأمین امنیت دارایی های خود هدایت می سازد و اگر این همبستگی ها نیز خود متغیر باشند مدلهای گارچ چند متغیره پویامورد استفاده قرار می گیرند. (انگل[1]، ۲۰۰۱)

مدل همبستگی ثابت[2] بولینلیو[3] (۱۹۹۰) به شرح زیر تعریف می شود:

$$H_t = D_t R D_t \qquad D_t = diag\{\sqrt{h_{i.t}}\} \qquad (12)$$

R ماتریس همبستگی بین متغیر ها و D ماتریس قطری است .در این ماتریس قطری i امین مولفه ی روی قطر اصلی با انحراف معیار شرطی i امین دارایی($h_{i.t}$) متناظر است. متغیر بودن این ماتریس طی زمان مدل را از همبستگی ثابت به همبستگی شرطی پویا تبدیل می‌کند. در این پژوهش رابطه ی بین متغیرهای نفت و طلا برآورد شده و سپس رژیم‌های متفاوت در مدلسازی وارد می‌شود.

۱-۲-۳-مصون‌سازی بهینه

به منظور اطمینان از شناخت درست اثرات رژیم و مدلسازی بهینه بررسی نرخ مصون‌سازی بهینه در دستور کار قرار می‌گیرد.

1 Engle
2 Constant Conditional Correlation(CCC)
3 Bollenlev

بدین منظوردر قدم اول با استفاده از فرمول جانسون[1] (۱۹۶۰) و بالی ومایرز[2] (۱۹۹۱) نرخ مصون سازی بهینه‌ی پویا به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\delta^* = \frac{\sigma_{x.t}}{\sigma_{y.t}} \qquad (13)$$

که δ^* نرخ بهینه‌ی مصون‌سازی در زمان t و $\sigma_{x.t}$ واریانس کالای x و $\sigma_{y.t}$ واریانس کالا y است البته در این مقاله از واریانس شرطی متغیرها استفاده می‌شود.

در قدم بعدی با استفاده از این نرخ بهینه‌ی مصون‌سازی طی زمان سبدی از دارایی را تهیه کرده و عایدی(r) این سبد مصون‌سازی شده به شکل زیر محاسبه می‌شود تا سبدی با حداقل واریانس در ازای نرخ بهینه مصون سازی نتیجه شود:

لازم به توضیح است rعایدی هر سبد است و $r_{H.t}$ عایدی سبد مصون سازی شده است.

$$r_{H.t} = r_{x.t} - \delta^* r_{y.t} \qquad (14)$$

در گام بعدی از آزمون‌های HE[3]و CE[4] نرخ مصون‌سازی بهینه[5] استفاده می‌شود. در این آزمون‌های مصون‌سازی داده‌های مدل به دو دسته تقسیم می‌شوند و تحت عنوان درون مدل و بیرون مدل دسته بندی می‌شوند. با استفاده از داده‌های درون مدل می‌توان پارامترهای مدل مورد نظر را تخمین زد و سپس با استفاده از مدل نمونه جلونگر[6] و داده‌های بیرون مدل میزان اعتماد به مدل مورد نظر بررسی کرد.

این مصون‌سازی با استفاده از مدل HE به شرح زیر بررسی می شود:

$$HE = \frac{var_{unhedged} - var_{hedged}}{var_{unhedged}} \qquad (15)$$

در این مدل واریانس دارایی مصون‌سازی شده(var_{hedged}) با دارایی مصون‌سازی نشده($var_{unhedged}$) مورد بررسی قرار می‌گیرد. هرچه این نسبت بزرگتر باشد به معنای کارایی مناسب مدل است. به عبارت دیگر، مدل توانسته میزان زیادی از تلاطم را حذف کند.

1 Jouhnson
2 Bally&Mayezer
3 Hedging Effectiveness
4 Certainty Effectiveness
5 Optimal Hedge Ratio
6 Rolling Sample

به علت عدم شمول کافی مدل HE در باره‌ی توزیع‌های غیرنرمال و کشیدگی و چولگی که ماهیت اصلی اکثر مدل‌های مالی می‌باشد، به بررسی کیفیت این مصون‌سازی از طریق مدل CE نیز می پردازیم:

$$U(X) = -\lambda \exp\left(-\frac{x}{\lambda}\right) \qquad (16)$$

هرچه مقدار $U(X)$ بالاتر باشد مطلوبیت بالاتری را در ازای ثروت x با شاخص تحملλ خواهیم داشت. به منظور تشکیل حداقل‌سازی زیان و همچنین امکان برآورد نرخ بهینه‌ی مصون‌سازی در این پژوهش در دسترس بودن این داده‌ها و امکان مبادله‌ی دارایی‌های مذکور در بازار و ثبات این مبادلات مورد نیاز است که با توجه به محدودیت‌های اجرایی در بازار ایران صرفاً بازه‌ی ۱۳۹۰-۱۳۹۸ شرایط مذکور را دارا بوده و امکان مدلسازی را نیز فراهم ساخته است.

معرفی داده ها

تحقیق حاضر برمبنای داده‌های ماهانه قیمت سکه(تمام بهار آزادی) و قیمت سبد نفتی اوپک و بازده دارایی‌های مذکور مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین داده‌های موردنظر از سایت بانک مرکزی و سبد نفتی اوپک در بازه زمانی فروردین ۱۳۹۰ الی اسفند ۱۳۹۸ استخراج شده است. در جدول ۱ برخی از آماره‌های توصیفی مهم سری بازده ماهانه متغیرهای قیمت سکه (g) و قیمت سبد نفتی اوپک(O) نمایش داده شده است.

جدول ۱-بررسی آماری داده ها

G	O	آماره های توصیفی
۰/۰۱۴۷	-۰/۰۰۰۲	میانگین
۰	۰	میانه
۰/۶۸	۰/۲۷	حداکثر
-۰/۳۹	-۰/۲۵	حداقل
۰/۱۳۴۴	۰/۰۹۰	انحراف معیار
۱/۴۶	۰/۱۳۳	چولگی
۱۰/۰۷	۳/۹۷	کشیدگی

منبع:محاسبات پژوهش

۱-۳-۳- نفت

با کمی تعدیل این توزیع چولگی مثبت و نزدیک به توزیع نرمال داشته و کشیدگی این توزیع نیز بسیار نزدیک توزیع نرمال است پس می‌توان نتیجه گرفت در این داده‌ها تقریباً توزیع نرمال قابل مشاهده است. مینیمم و ماکزیمم رشد از یک سری ارقام متقارن تشکیل شده که بر نرمال بودن این توزیع نیز بیشتر تأکید می‌کند.

۲-۳-۳-طلا

بررسی داده ها نشان می دهد توزیع قیمت طلاچولگی به سمت راست داشته و در گام نخست امکان مصون سازی نفت توسط این کالامحتمل می‌باشد. نوسان رشد این دارایی از حدود۰,۳۹- تا ۰,۶۸برآورد شده است.نرخ رشد دارایی طلا دارای کشیدگی بالاتر از ۳ بوده که سبب می‌شود این داده‌ها فراتر از توزیع نرمال قرار گیرند.

۳-۳-۳- بررسی همبستگی داده‌ها

هدف این پژوهش بررسی تأثیر رژیم‌های نفتی بر مصون‌سازی به وسیله ی طلا(قرارداد اختیار معامله ی سکه طلا) است. در اقتصاد ایران صنایعی وجود دارد که از فراورده های نفتی استفاده می کنند و به شدت تحت تأثیر نوسانات قیمت نفت هستند. به عنوان مثال برای مصداقی در این امر می توان صنایع پالایشگاهی را ذکر کردکه از لوبکات به عنوان یک فراورده ی نفتی(برش سنگینی در ستون تقطیر نفت) به عنوان ماده اولیه ی تولید محصولات استفاده می شود. در نتیجه نوسانات قیمت نفت در نهایت با ایجاد نوسان در قیمت یک محصول (به عنوان مثال لوبکات) می‌تواند صنایع داخلی را تحت تأثیر قراردهد. با توضیحات فوق اهمیت پژوهش حاضر در زمینه‌ی مصون‌سازی قیمت نفت و حداقل‌سازی این نوسانات جهت حداقل‌سازی ریسک صنایع داخلی قابل تأیید است. به منظور اثبات این ارتباط و توجیه کمی اثر نوسانات بر صنایع داخلی و لزوم و اهمیت حداقل‌سازی نوسانات قیمت نفت به کمک مصون‌سازی به کمک طلا به عنوان نمونه از کل بازار صنایع مصرف‌کننده‌ی نفت ارتباط لوبکات و نفت مورد بررسی قرار می‌گیرد. طبق این نتایج قیمت لوبکات ارتباط ۷۸ درصدی با قیمت نفت داشته است. لوبکات با طلا نیز ارتباط قیمتی ۷۷ درصدی داشته است. این درصدها بیانگر تاثیر پذیری لوبکات از نفت بوده است.لازم به توضیح است قیمت لوبکات صرفا به منظور توجیه پذیری مدل برای اقتصاد ایران ارائه شده است و در هیچ بخشی از متغیرهای مدل استفاده نخواهد شد.

جدول ۲-بررسی همبستگی داده ها

نفت	لوبکات	طلا	
٪۸۸	٪۷۷	٪۱۰۰	طلا
٪۷۸	٪۱۰۰	٪۷۷	لوبکات
٪۱۰۰	٪۷۸	٪۸۸	نفت

منبع:محاسبات پژوهش

۴. یافته ها

در این بخش پس از تأیید ارتباط بین متغیرها به منظور براورد واریانس و کواریانس داده‌ها تخمین مدل آرچ و گارچ مطرح شده و پس از محاسبه‌ی این دو شاخص برای دو رژیم متفاوت احتمال انتقال رژیم و در نهایت نسبت بهینه‌ی مصون‌سازی بین دو متغیر محاسبه می‌شود.

۱-۴-۳-برآورد مدل آرچ و گارچ

با استفاده از داده‌های دردسترس به محاسبه‌ی ضرایب و مدل گارچ داده‌های مورد نظر پرداخته می شود و معادله‌ی گارچ مربوط به نفت و طلا به شرح زیر بدست می‌آید.

جدول ۳-ضرایب مدل آرچ و گارچ

امگا	بتا	آلفا	مدل
۰,۰۰۱۰	۰,۰۸۱۲	۰,۹۰۸۳	GARCHنفت
۰,۰۰۰۸	۰,۰۱۵۶	۰,۰۰۳۸	احتمال
۰,۰۰۰۰	۰,۱۷۵۷	۰,۷۶۴۵	GARCHطلا
۰,۰۰۰۱	۰,۲۳۴۵	۰,۱۸۱۸	احتمال

منبع:محاسبات پژوهشگر

با توجه به اطلاعات فوق معادلات دو سری فوق به شرح زیر بازنویسی می‌شود که در این معادلات آلفا ضریب $ARCH$ و بتا ضریب $GARCH$ است و امگا عرض از مبدأ معادلات بوده که توجیه‌پذیری استفاده از معادله گارچ با توجه به ضریب احتمال آنها تأیید می‌شود. در گام بعدی با استفاده از معادله های فوق سعی می‌شود ماتریس واریانس کواریانس معادلات استخراج شود.

برای استفاده از روش گارچ چند متغیره مانا بودن متغیرهای وارد شده در مدل ضروری است به همین علت در اولین گام اقدام به آزمون مانایی بازده قیمت سکه و سبد نفتی اوپک شده است. بر اساس یافته ها، قیمت نفت و قیمت طلا در بازه ی مورد نظر مانا می باشند.

جدول ۴-بررسی مانایی سری‌ها

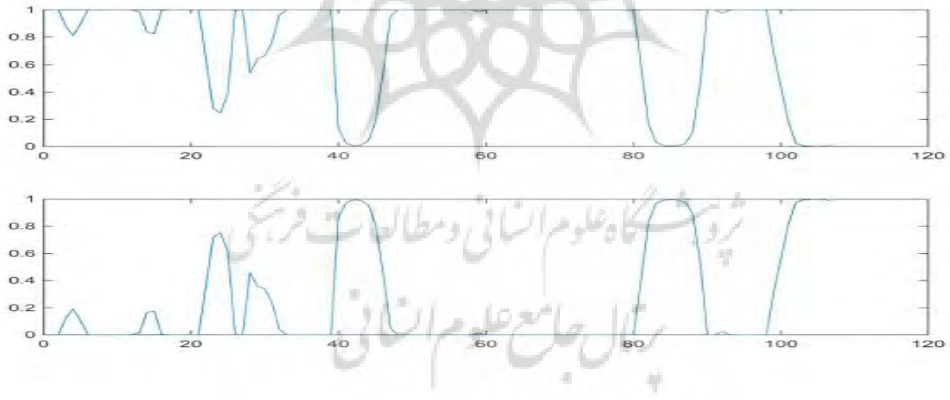
نتیجه	Prob	مقدار بحرانی	مقدار ADFبرای سطح سری	نام سری
I(0)	۰	-۲/۵۸	-۶/۹۰۸۵	O
I(0)	۰	-۲/۵۸	-۸/۹۳۴	G

منبع:محاسبات پژوهش

۲-۴-۳- ماتریس واریانس کواریانس

با استفاده از نرم افزار *MATLAB* و اجرای مدل گارچ چند متغیره، ماتریس همبستگی در دو تلاطم عمده مطرح شده در مدل، محاسبه می‌شود. در این مدل طبق نمودارهای زیر که براساس دو سری مورد بررسی تخمین زده شده به وضوح دو رژیم قیمتی در داده‌ی چهلم تا هشتادوپنجم و داده‌ی هشتادوپنجم تا صدم قابل رویت است.

نمودار ۱-رژیم های مشاهده شده



منبع:محاسبات پژوهش

همانطور که در نمودارها مشاهده می‌شود دو تلاطم عمده در داده‌ی ۴۰ ام و ۸۵ ام وجود دارد که هرکدام سبب ورود به یک رژیم است. در ادامه پویایی‌های رژیم داده‌ها با استفاده از احتمال‌گذار و پایداری در یک رژیم ارائه می‌شود.

الف)تلاطم اول وتغییر رژیم اول:

رژیم اول در اولین تلاطم و در داده‌ی چهلم ایجاد شده و تا داده‌ی هشتادوپنجم(اسفند ۱۳۹۶) در موقعیت خود مانده است. داده‌ی چهلم در خرداد ماه ۱۳۹۳ دچار تلاطم و تغییر رژیم شده است.

ب)تلاطم دوم قیمت و تغییر رژیم دوم:

در داده‌ی ۸۵ و پس از آن، مجددا یک اوج و فرود مشاهده می‌شود که در واقع در این داده نیز با یک تلاطم گسترده تغییر رژیم محقق شده و الگو وارد فازدوم در اسفند ۱۳۹۶ شده است.

۳-۴-۳- واریانس-کواریانس رژیم های مشاهده شده

همانطور که انتظار می‌رفت حداقل دو رژیم در داده‌ها مشاهده شده و واریانس کواریانس این داده‌ها در هر رژیم با استفاده از کد گارچ در نرم افزار متلب به شرح زیر محاسبه شده است.

الف)رژیم ۱

$$\begin{bmatrix} 1.0000 & 0.1767 \\ 0.1767 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

طبق ماتریس همبستگی فوق داده‌ها در رژیم ۱ با ضریب ۱ نسبت به خود و با ضریب ۰,۱۷۶۷ نسبت به سری دوم ارتباط دارد. میزان همبستگی با داده‌های سری دوم بسیار کم است و این همراهی در تلاطمات بین دو سری داده اتفاق نمی‌افتد.

در شرایطی که فرد به دنبال حداکثرسازی منافع وحداقل‌سازی زیان است به سراغ دارایی با همبستگی مخالف می رود.در این شرایط این نتایج بهترین پاسخ را داشته و دارد.

در این رژیم، همراهی تغییرات نفت و طلا در حداقل است. پس در زمانی که حرکت دو دارایی در خلاف جهت یکدیگر باشند میزان همبستگی در حداقل همسویی قرار دارد.

ب)رژیم ۲

$$\begin{bmatrix} 1.0000 & -0.9739 \\ -0.9739 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

طبق ماتریس همبستگی فوق داده‌ها در رژیم دوم با ضریب ۱ نسبت به خود و با ضریب ۰,۹۷۳۹- نسبت به سری دوم ارتباط دارد. در این رژیم که هر دو دارایی رشد مثبت داشته و در افزایش قیمت نفت است میزان همبستگی بین نفت و طلا در حداکثر با جهت معکوس قرار دارد و با یک وقفه، طلا

درخلاف جهت حرکت خواهد کرد. در این بازه همبستگی بین داده‌ها در حداکثر و به شکل معکوس است.

در یک جمع‌بندی می‌توان بیان کرد که حداقل ارتباط بین دو سری وجود دارد و در دوره‌ی رژیم اول این هم سویی حداقلی وجود دارد. در رژیم دوم نیز داده‌ها همبستگی منفی دارند. این مفروضات مناسب‌ترین شرایط برای مصون‌سازی امن برای کالاهای مورد نظر است.

۵-۳-احتمال گذار در الگوی انتقال رژیم

با توجه به ماهیت فعلی داده‌های بازارهای مالی از مدل‌های متفاوتی از جمله مدل تلاطم تصادفی[1] و مدل‌های پرش مانند هیستون[2] و انتقال مارکف[3] و مدل‌های پرکاربرد دیگر استفاده شده است با توجه به داده‌های مورد استفاده احتمال تغییر رژیم‌های فوق یا احتمال گذار به شرح زیر می‌باشد.

$$\begin{bmatrix} 0.9404 & 0.1532 \\ 0.0596 & 0.8468 \end{bmatrix}$$

مدل انتقال مارکف که به مدل تغییر رژیم نیز معروف است در سال ۱۹۸۹ توسط همیلتون معرفی شد این مدل برای توضیح رفتار متغیرها در طی رژیم‌های مختلف از معادلات زیادی استفاده می‌کند و با تغییر معادلات در رژیم الگویی پویایی پیچیده‌ای را توضیح می‌دهد. در این مدل مکانیسم تغییر رژیم به یک متغیر وضعیت بستگی دارد که ویژگی‌های زنجیره مارکف مرتبه اول را دارد. این مدل برای توضیح متغیرهایی که الگوهای رفتاری گوناگونی را طی زمان نشان می‌دهند مناسب است. از اینرو کاربرد این مدل برای تغییر رژیم بسیار کاربردی است. طبق ماتریس فوق همبستگی داده‌ها در رژیم ۱ با ضریب ۰,۹۴ پایدار است و این در حالی است که احتمال انتقال به رژیم دوم و انتقال از رژیم ۱ به رژیم ۲ حدود ۱۵ درصد است. که این رژیم حدوداً در خرداد ۱۳۹۳ محقق شده است.

در نقطه ی مقابل احتمال انتقال از رژیم ۲ به رژیم ۱ در حدود ۶ درصد است. البته پایداری این رژیم نیز نسبت به رژیم ۱ کمتر است و حدود ۸۵ درصد است.

با این نتیجه‌گیری و احتمال انتقال حداقلی بین دو رژیم و همبستگی حداقلی بین داده‌ها در رژیم ۱ و ارتباط معکوس در رژیم دوم و عدم احتمال بازگشت به رژیم ۱می‌توان گفت در رژیم اول میزان ماندگاری بالاتر بوده و امکان اجرای سیاست‌های مصون‌سازی در این رژیم نتایج بهتری خواهد داشت.

1 Stochastic Volatility
2 Heston model
3 Markov Switching

۶-۳-نسبت بهینه مصون‌سازی

پس از محاسبه ماتریس واریانس کواریانس رژیم، نسبت بهینه‌ی مصون‌سازی در دو بازار مورد بررسی قرار گیرد. نسبت بهینه‌ی مصون‌سازی به شرایطی می‌پردازد که از یک جنبه کالا با فرض عدم اجرای طرح مصون‌سازی در نظر گرفته شود و از یک جنبه ی دیگر کالا با فرض وجود شرایط مصون‌سازی و درنهایت تفاوت این دو واریانس به عنوان نرخ بهینه مصون سازی در نظر گرفته می‌شود

با استفاده از داده‌های دردسترس در گام اول ماتریس خطای استاندارد یا همان S و گامای (نرخ بهینه‌ی مصون‌سازی) هر رژیم محاسبه می شود. نرخ بهینه مصون سازی در ماتریس زیر عناصر روی قطر اصلی واریانس هر رژیم و خارج قطراصلی کواریانس بین دو رژیم است. در نهایت نرخ بهینه‌ی مصون سازی در دو رژیم به شرح زیر ارائه می‌شود.

الف)رژیم ۱

با استفاده از اطلاعات در دسترس ماتریسH برای رژیم اول جهت محاسبه‌ی نرخ بهینه‌ی مصون سازی نفت توسط طلا به شرح زیر محاسبه می‌شود.

$$\begin{bmatrix} 0.0081 & 0.0053 \\ 0.0060 & 0.0081 \end{bmatrix}$$

با توجه به محاسبات انجام شده نرخ بهینه مصون‌سازی در رژیم اول بین دو دارایی معادل۰,۶۶۰۴ بوده و تقریباً ۶۶ درصد تلاطمات بازده نفتی امکان پوشش داشته است. به بیان دیگر در دوره‌ی رژیم اول همراهی بین نفت و طلا وجود داشته و اولین تغییر رژیم نیز محقق شده است ۶۶ درصد ریسک و تلاطمات آسیب رسان نفت توسط دارایی دوم یا قرارداد اختیارمعامله سکه طلا پوشش داده شده و در مقابل این تلاطمات مصون‌سازی اتفاق افتاده است.

ب)رژیم ۲

با استفاده از اطلاعات دردسترس ماتریس H برای رژیم دوم جهت محاسبه‌ی نرخ بهینه‌ی مصون سازی نفت توسط طلا به شرح زیر محاسبه می‌شود.

$$\begin{bmatrix} 0.0081 & 0.0021 \\ 0.0024 & 0.0081 \end{bmatrix}$$

با توجه به محاسبات انجام شده نرخ بهینه مصون سازی در رژیم دوم بین دو دارایی معادل۰,۲۶۴۲ بوده و تقریباً یک چهارم تلاطمات امکان پوشش داشته است. به بیان دیگر در دوره‌ی رژیم دوم که

همراهی بین نفت و طلا در حداکثر و در خلاف جهت وجود داشته و دومین تغییر رژیم نیز محقق شده است ۲۶ درصد ریسک و تلاطمات آسیب‌رسان نفت توسط دارایی دوم یا قرارداد اختیار معامله سکه طلا پوشش داده شده و در مقابل این تلاطمات مصون سازی اتفاق افتاده است.

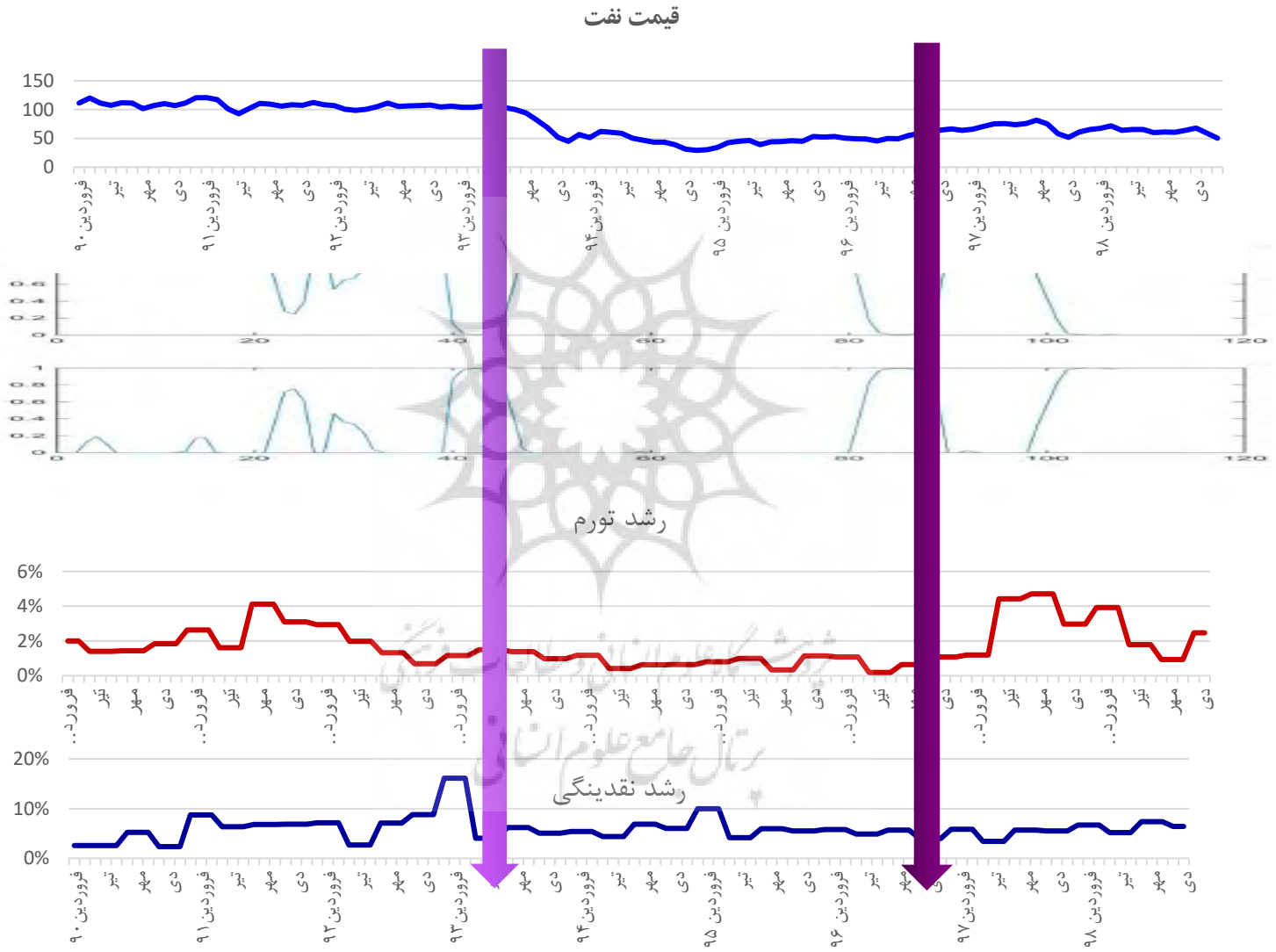
۷-۳- دلالت های کاربردی الگو برای اقتصاد ایران

طبق نمودار شماره ۲زمانی که قیمت نفت از یک آستانه‌ای فراتر می رود رفتار تورم و نقدینگی نیز به صورت همزمان تغییرات نامناسبی دارند. این پدیده در اقتصاد ایران در بازه‌ی زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۲ مشاهده شده است. مثلاً این نوسان با رقم قیمت نفت ۱۳۷دلار در اوج و تورم۲۵ درصدی(در سال ۱۳۸۷ نسبت به سال۱۳۸۶) مشاهده شده است. از بعد بین‌المللی نیز ایران در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ به دلیل قطعنامه بین‌المللی و تحریم‌هایی علیه شرکت‌های داخلی در شرایط نامساعدی قرارداشته است. در نتیجه بررسی این مبحث می‌تواند به شرایط مورد نیاز تکرارپذیر در اقتصاد ایران کمک شایانی داشته باشد.

همانطوری‌که در این پژوهش نیز مشاهده شد اصولاً دو رژیم قیمتی نفت برای ایران همواره تکرار شده است که رژیم قیمت بالای صد دلار و رژیم پایین صد دلار می باشد که تمامی شاخص‌های اقتصادی را نیز تحت الشعاع قرارداده است. شرایط اقتصادی داخلی و خارجی ایران همخوانی مناسبی با رژیم‌های نتیجه گرفته شده از مدل داشته است.که طبق اطلاعات بانک مرکزی در نمودار ۲مشخص شده است.

در بازار داخلی، همانطور که ملاحظه می‌شود نقطه‌ی شروع رژیم اول(سال ۱۳۹۳) که رژیم پایدارتری بوده وامکان مصون‌سازی بهینه نیز در این دوره وجود دارد و نرخ این مصون‌سازی رقم حدود ۶۶ درصد بوده است، شروع دوره‌ی ثبات اقتصادی و تورم زیر ۱۰ درصد اقتصاد ایران است همچنین اسفند ۱۳۹۶ و فروردین ۱۳۹۷ که نقطه‌ی شروع رژیم دوم است همخوانی با شروع دوره‌ی تورم بالا و رشد نقدینگی در اقتصاد ایران داشته است. در بازار بین‌المللی، از بعد اثرات بین‌المللی نیز در سال ۱۳۹۳ در نتیجه‌ی توافق برجام حدود ۳۰میلیارد دلار از دارایی های بلوکه شده‌ی ایران به چرخه‌ی اقتصاد بازگشته است. در نقطه‌ی مقابل در انتهای سال ۱۳۹۶ و ابتدای سال ۱۳۹۷ با شایعاتی مبنی بر لغو برجام و درنهایت لغو آن در اردیبهشت ۱۳۹۷ امکان تعاملات بین‌المللی و صادرات و واردات و جابجایی‌های مالی بین‌المللی در شرایط نامناسبی قرار گرفت.با عنایت به نتایج حاصله رژیم اول که رژیم بهینه تری در این مدل بوده است با داده‌های ثبات اقتصادی ایران نیز همخوانی داشته است.

نمودار ۲-ارتباط بین تورم و رشد و قیمت نفت و رژیم‌های مشاهده شده



منبع:محاسبات پژوهش

۶. نتیجه‌گیری

در این پژوهش پایداری رژیم های متفاوت قیمت نفت با استفاده از قرارداد اختیار معامله‌ی سکه طلا با استفاده از رهیافت *RS-DCC* مورد بررسی قرار گرفت و نرخ مصون‌سازی این دوره‌ها نیز محاسبه شد . فرضیه تأثیر تورم در رشد نقدینگی بر نسبت مصون‌سازی در مقابل تلاطمات رژیم‌های مختلف قیمت نفت بوسیله مشارکت بازار طلا مورد تأیید قرار گرفت و نشان داده شد که در شرایط با ثبات اقتصادی که همان رژیم اول است این مصون‌سازی در شرایط بهینه‌تری قرار دارد.

در گام اول امکان اجرای مدل با تکنیک *GARCH* طبق آماره‌های آزمون مورد تأیید قرار گرفت و پس از تأیید مانایی داده‌ها در سطح صفر اقدام به اجرای تکنیک *GARCH* در پژوهش شد. در قدم بعدی دو رژیم قیمتی نفت مشاهده شد که رژیم اول در تلاطمات قیمت نفتی در داده‌ی ۴۰ام و خرداد ۱۳۹۳ محقق شد و پس از آن تا ابتدای سال ۱۳۹۶ تلاطم قابل مشاهده‌ای از داده‌ها قابل رویت نبوده است. رژیم دوم در حدود داده‌ی ۸۵ ام در اسفند۱۳۹۶ شروع شده است. .با بررسی‌های اولیه میزان همبستگی بین این دو سری محاسبه شد. در رژیم اول وابستگی بین داده‌ها در حدود ۱۷درصد و در رژیم دوم معادل (۹۷-)درصد است.

در گام بعدی اقدام به محاسبه‌ی انتقال بین دو رژیم از طریق مدل انتقال مارکف شد. ماندگاری در رژیم اول حدود ۹۴ درصد بود که به عنوان یک رژیم ماندگار با حداقل امکان انتقال شناخته شد. این رژیم با احتمال۱۵ درصد به رژیم دوم منتقل خواهد شد. احتمال ماندگاری در رژیم دوم ۸۵ درصد می باشد که نسبت به ماندگاری رژیم اول جایگاه دوم را خواهد داشت. البته احتمال انتقال به رژیم اول نیز در این رژیم به مراتب نسبت به رژیم اول کمتر و حدود ۶ درصد محاسبه شده است.

رژیم اول متعادل تر و بهینه‌تر شناخته شد که این رژیم با تورم و رشد نقدینگی متعادل در اقتصاد داخلی نیز همزمان شده بود. احتمال مصون‌سازی در رژیم ۱به مراتب بیشتر از رژیم ۲ است و حدود ۶۶ درصد تلاطمات قیمت نفت به وسیله‌ی مشارکت در بازار طلا در شرایط رژیم اول پوشش داده می‌شود این درحالی است که در حدود یک چهارم یا ۲۶ درصد تلاطمات قیمت نفت با مشارکت بازار طلا در رژیم دوم پوشش داده می‌شود.

درنهایت می‌توان نتیجه گرفت که رژیم‌های مختلف قیمت نفت بر الگوی مصون‌سازی معادلات نفتی بوسیله مشارکت در بازاراختیارمعامله طلا اثر دارد و فرضیه‌ی اصلی پژوهش که تأثیر تورم و رشد نقدینگی بر نسبت مصون‌سازی در مقابل تلاطمات رژیم‌های مختلف قیمت نفت بوسیله مشارکت در بازار طلا است مورد تأیید قرار گرفته و رژیم اول که با تورم پایین و رشد نقدینگی پایین در اقتصاد داخلی همزمان شده بود، تحت عنوان رژیم بهینه انتخاب شده است که نرخ مصون‌سازی بالاتری نیز داشته است.

براساس نتایج مطالعه پیشنهاد می‌شود جهت مصون سازی نفت علاوه بر متغیر طلا سایر دارایی های جایگزین مؤثر مانند دلار و سهام بازار بورس و سایر فلزات گرانبها مورد بررسی قرار گیرد.. با توجه به این که از تیرماه ۱۴۰۲ نیز صندوق طلا به عنوان یک قرارداد آتی طلا نیز در دسترس معامله گران قرار گرفته که می‌تواند به عنوان راه حل پیشنهادی جایگزین اختیار معامله سکه‌ی طلای این پژوهش گردد.

References

Amiri;Mahdie, Mirzapour ;Akbar ,Akbari moghadam; Beitollah (2019), Analyzing profitable strategies on option market - evidence from the gold coin option contracts on the Iran mercantile exchange,knowledge of investment, no.30[In Persian](NO DOI)https://jik.srbiau.ac.ir/article_14426.html?lang=en

Abunouri, Ismail, Khanalipour, Amir, (2010), Does uncertainty resulting from crude oil price fluctuations affect its supply? An application of GARCH, ARDL, Journal of Economic Research, No. 91, Summer 2008. [In Persian]https://dorl.net/dor/20.1001.1.00398969.1389.45.2.2.5

Moradi, AliMohammad, (2013), Estimation of the optimal ratios of static and dynamic risk coverage and comparison of their effectiveness in the natural gas futures market, Eqstad Energy Quarterly, 2nd year of Shamah 8. [In Persian] (NO DOI) https://jiee.atu.ac.ir/article_708.html?lang=en

Arshadhi, Ali, (2013) Modeling oil price turbulences as a template for measuring the uncertainty index based on an ARIMA-GARCH model, Economic Studies Quarterly, 8th Year, Number 29, Fall 2013. [In Persian] (NO DOI) https://www.sid.ir/paper/99455/en

Bacon, Robert W. (1991), "Rockets and Feathers: The Asymmetric Speed of Adjustment of U. K. Retail Gasoline Prices to Cost Changes," Energy Economics NO.13- https://doi.org/10.1016/0140-9883(91)90022-R

Badi, Kane, Marcus, Investment Management (Volume 1), translated by: Farhadi, Rooh Elah, Shariat Panahi, Seyed Mojtabi (2013), Tehran, Exchange

Publications affiliated with Exchange Information and Services Company, Third Edition (2014) . [In Persian]

Badi, Kane, Markus, Investment Management (Volume II), translated by Farhadi, Rooh Elah, Shariat Panahi, Seyed Mojtabi (2013), Burs Publications Affiliated to Burs Information and Services Company, Third Edition (2014). [In Persian]

Balke, N. S., Brown, S. P. A., Yu¨ cel, M. K., 1998. Crude oil and gasoline DCC approach - https://doi.org/10.5547/01956574.40.2nbeh

Borenstein, S. Cameron, A. C., Gilbert, R., 1997. Do gasoline prices respond asymmetrically to crude oil price changes? The Quarterly Journal of Economics-](NO DOI)- https://www.jstor.org/stable/2951284

Borenstein, S., Shepard, A., 2002. Sticky prices, inventories, and market power in wholesale gasoline markets .https://doi.org/10.2307/2696378

Bollerslev, T., Gibson, M., Zhou, H., 2011. Dynamic estimation of volatility risk premia and investor risk aversion from option-implied and realized volatilities.J.Econometrics160 https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2010.03.033

Bouri, E., Chen, Q., Lien, D., & Lv, X. (2017). Causality between oil prices and the stock market in China: The relevance of the reformed oil product pricing mechanism.International Review of Economics & Finance, 48- https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.11.004

Chkili, W., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2014). Volatility forecasting and risk management for commodity markets in the presence of asymmetry and longmemory. Energy Economics. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.10.011

Chang, C.L., McAleer, M., Tansuchat, R., 2010. Analyzing and forecasting volatility spillovers, asymmetries and hedging in major oil markets. Energy Econ. 32- https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.04.014

Delavari, Majid, Rehmati, Zeinab, (2009), Investigating the volatility of gold coin price fluctuations in Iran using ARCH models, Danesh and Tehsehe magazine, 17th year, number 30. [In Persian]- https://doi.org/10.22067/pm.v17i30.27238

Denni, M., and Frewer G., 2006. new evidence on the relationship between crude oil and petroleum product prices. Universitá Degli Studi Roma Tre.Economic Review, First Quarter- NODOI- https://www.researchgate.net/publication/24125360_New_evidence_on_the_relationship_beetween_crude_oil_and_petroleum_product_prices

Michel M. Dacorogna, Olivier V. Pictet, in An Introduction to High-Frequency Finance, 2001

Ebrahimi; Mohsen, Babaei Agh Esmaili; Majid, kafili; Vahid,(2016) Investigate price regimes of two prime index in the world oil market(Brent and WTI) before and after the financial crisis: Evidence from the Markov regime-switching model, Quarterly Journal of Quantitative Economics (former

Economic Studies), Volume 13, number 3 - Autumn 2016. [In Persian]- https://doi.org/10.22055/jqe.2016.12537

Engle, Robert, (2002) Dynamic Conditional Correlation, Journal of Business &Economic Statistics, 20- NODOI- https://www.bayes.city.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0003/78843/Engle2028200229.pdf

Engle, Robert F., Sheppard, Kevin, Theoretical and Empirical Properties of Dynamic Conditional Correlation Multivariate GARCH, economic research,2001, No.8554- https://doi.org/10.3386/w8554

Fan, Y., Zhang, Y. J., Tsai, H. T., & Wei, Y. M. (2008). Estimating the 'Value at Risk' of crude oil price and its spillover effect using the GED-GARCH approach. EnergyEconomics, 30- https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.04.002

Fotros; Mohammad Hasan, hoshidari; Maryam, (2017), The amount of influence fluctuations in the price index of Tehran Stock Exchange and Dubai fluctuations in oil prices (WTI), Applied Economic Studies Iran, Quarterly Journal, Volume 6, Issue 22, July 2017. [In Persian] 10.22084/AES.2017.11581.2261

Hamilton, J. (1994), Time Series Analysis. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Hammoudeh S, Yuan Y.,(2008), Metal Volatility in Presence of Oil and Interest Rate Shocks", Energy Econ,30- https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.09.004

Hamilton, J.D., 1989. A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle. Econ. J. Econ. Soc- https://doi.org/10.2307/1912559 .

Hassanzadeh, Ramadan, 2018, research methods in behavioral sciences, Savalan Publishing House, Tehran, Jap 11. [In Persian]

Hillebrand, E. (2005). Neglecting parameter changes in GARCH models. Journal of Econometrics, 129(1), 121–138 Kilian, L., & Vigfusson, R. J. (2011). Nonlinearities in the oil price–output relationship. Macroeconomic Dynamics, 15. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.09.005

Hull, J. (2015). Options, futures, and other derivatives. Upper Saddle River, N.J: Pearson/Prentice Hall.

Jalali-Naini, A. H. and R. Eskandari, 2009. "Causality in the Mean and Variance between Crude Oil and Refined Products Prices in the US and European Markets. " Working Paper, IIES –NODOI- https://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/43913882201.pdf

Kirk ,Robert J, in IFRS: A Quick Reference Guide, 2009

Kilian, L., & Vigfusson, R. J. (2011). Nonlinearities in the oil price–output relationship. Macroeconomic Dynamics, 15.

Kaufmann, R.K., Laskowski, C., 2005. Causes for an asymmetric relation between the price of crude oil and refined petroleum products. Energy Policy 3- https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.01.013

KuangxiSuabYinhongYaocChengliZhengabWenzhaoXie,(2023), A novel hybrid strategy for crude oil future hedging based on the combination of three minimum-CVaR models, International Review of Economics & Finance, Volume 83, January 2023- https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.08.019

Lebo, J. M. & Steffensmeier, J. M. (2008) Dynamic Conditional Correlation in Political Science; American Jour. of Political Science., Vol. 52, No. 3: 688-704. Markowitz, H. M. (1952) Portfolio Selection; The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1-NODOI-https://www.jstor.org/stable/25193841

Li ,Yu, Umair, Muhammad(2023), The Protective Nature of Gold During Times of Oil Price Volatility: An Analysis of the COVID-19 Pandemic, The Extractive Industries and Society,June 2023- https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101284

Markowitz, H., 1952. Portfolio selection. J. Finance 7, 77–91. https://doi.org/10.2307/2975974

McAleer, M., Tansuchat, R., 2011. Crude oil hedging strategies using dynamic multivariate GARCH. Energy Econ. 33- https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.01.009

Najafi; Fazel, mutual risk coverage between stocks, gold and bitcoin in Iran, 2018, senior thesis. [In Persian]

Neisy, Abdolsadeh, Salman gharaei, Kamran, (2017) Financial Engineering and Market Modeling, Tehran, Allameh Tabatabai University Publications. [In Persian]

Pelletier,Denis , Regime switching for dynamic correlations, Journal of Econometrics Volume 131, 2006- https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.01.013

Peltzman, S., 2000. Prices rise faster than they fall. J. Polit. Econ. 108- https://doi.org/10.1086/262126

Radpour, Maysam, Abdo Tabrizi, Hossein, 2009, Market risk measurement and management, Aghaz Publications, 1st edition. [In Persian]

Raei, Reza, khaje haghverdi;soroush, hajiesmaeil; mohammadreza,2016, calculating of value at risk for portfolio of coin and bourse index; comparing to models: GARCH and M-GARCH, Journal of Financial Engineering and Portfolio Management, year 2016, Volume 6, Issue 25 ,January [In Persian] (NODOI) https://www.sid.ir/paper/197679/en

RAND J. Econ Enders, W., Granger, prices: an asymmetric relationship? Federal Reserve Bank of Dallas adjustment with an example Chang, C.L .

Radchenko, S., 2005a. Lags in the response of gasoline prices to changes in crude oil prices: The role of short-term and long-term shocks. Energy Economics 27- https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.04.004

Ross, Stephen A., Westerfield; Randolph, Jordan; Bradford, fundamental of corporate finance, (Volume 1), translated by Jahankhani; Ali, Shuravi; Mojtaba, (2008), Organization for Researching and Composing University textbooks in the Humanities or SAMT, 10th edition (2017). [In Persian]

Samadi Ghoshqchi, Nagin, 2016, rights and obligations of the parties to futures contracts in Iran Commodity Exchange, thesis. [In Persian]

Sayadi; Mohammad, Ebrahimi; Mohsen, Davari; Atefeh, (2022) A Copula-based Quantile Model for Crude oil Return-Volatility Dependence Modelling: Case of Iran Heavy Oil, Quarterly Energy Economics Review, Volume 17, Issue 71 (1-2022) [In Persian]-NO DOI- https://iiesj.ir/search.php?slc_lang=en&sid=1

Suri, Ali, 2015, Advanced Econometrics (Volume 2), Tehran, Cultural Publications, 2015, fifth edition. [In Persian]

Tang, L., Dai, W., Yu, L., & Wang, S. (2015). A novel CEEMD-based EELM ensemble learning paradigm for crude oil price forecasting. International Journal of InformationTechnology and Decision Making,32- https://doi.org/10.1142/S0219622015400015

Teterin, P., Brooks, R., & Enders, W. (2016). Smooth volatility shifts and spillovers in US crude oil and corn futures markets. Journal of Empirical Finance, 3- https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2016.05.005

Tully E., Lucey B.M., (2007), A Power GARCH Examination of the Gold Market. Res, Int. Bus. Finance, 2- https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2006.07.001,

Wei, Y., Wang, Y., & Huang, D. (2010). Forecasting crude oil market volatility: Further evidence using GARCH-class models. Energy Economics, 32,- https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.07.009

Wishnoff, J. R. (2000). Hedging your bets: L2 learners' acquisition of pragmatic devices in academic writing and computed-mediated discourse.Second Language Studies 19

Xing Yu a, Yanyan Li a, Xilin Shen a , Yunjie Rao a , Yongjun Liu,(2022), State-dependent hedge strategy for crude oil spot and futures markets, Borsa _ Istanbul Review Borsa _ Istanbul Review(2022)- https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.08.008

Yahiizadeh, Mahmoud, Hassannejad, Mohammad (2004), Feasibility of using trading options in the capital market of Iran, Payam Manzair, No. 17, Tehran. [In Persian]

Zeinvand; abdullah , Shayan, Dob, Asieh, Asgari, Heshmat Elah, (2016), The Effect Of Terms Of Trade and its Uncertainty On The Industrial Sector's Value

Added In Iran, Quarterly journal of Quantitative Economics, Volume. 13, Number. 1, Spring 2016, June 2016. [In Persian]- https://doi.org/10.22055/jqe.2016.12326

Zamani, Mehrzad, (2011), dynamic behaviors of oil and gas prices and their volatilities using the ARDL-GARCH approach, Quarterly Journal of Energy Economics Review, Year 2011, Volume 8, issue 29, Summer 2010. [In Persian]-NO DOI- https://www.sid.ir/paper/99517/en

Zhang, Y. J., & Wang, Z. Y. (2013). Investigating the price discovery and risk transfer functions in the crude oil and gasoline futures markets: Some empirical evidence.Applied Energy.- https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.10.066

Zhiyuan Pan,YudongWang , Li Yang,(2014) , Hedging crude oil using refined product: A regime switching asymmetric, Energy Economics 46(۴۴۴۴) - https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.05.014

Yue-Jun Zhang, Yi-Ming Wei, (2010), The Crude Oil Market and the Gold Market: Evidence for Cointegration, Causality and Price Discovery, Journal of Resources Policy ,35- https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2010.05.003

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی