Vol. 14, No. 54, 2025
مطالعات اقتصادی کاربردی ایران
Quarterly Journal of Applied Economics Studies, Iran (AESI)
Scientific Association of Regional Development Economics
OPEN ACCESS

Applied Economics Studies, Iran (AESI)
P. ISSN:2322-2530 & E. ISSN: 2322-472X - Journal Homepage: https://aes.basu.ac.ir/
Scientific Journal of Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran. Owner & Publisher: Bu-Ali Sina University.
Copyright © 2025 The Authors. Published by Bu-Ali Sina University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Bu-Ali Sin University

The Relationship Between Global Macroeconomic Policy Uncertainty and Oil Prices Using Combined VAR and MGARCH Models

Mandana Shiravand[1], Sajad Faraji Dizaji[2], Abbas Asari Arani[3]

Type of Article: Research
https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30786.3781
Received: 2025/04/14; Revised: 2025/05/15; Accepted: 2025/05/26
Pp: 35-63

Abstract

This study investigates the relationship between global macroeconomic policy uncertainty and crude oil price volatility. The Global Economic Policy Uncertainty (GEPU) index is employed as a measure of global economic uncertainty, and its relationship with oil prices is examined over the period from 1997 to 2024. To analyze the data, various models including VAR, BEKK-GARCH, DCC-GARCH, VECH-GARCH, and CCC-GARCH are utilized to explore the dynamic interactions between these variables. The results indicate that increased economic uncertainty is generally associated with greater oil price volatility across most periods. However, in certain periods, rising oil prices may contribute to a reduction in economic uncertainty. Among the models used, the DCC-GARCH and BEKK-GARCH frameworks demonstrate superior capability in capturing the dynamic volatility transmission and the relationship with economic uncertainty. The findings suggest a bidirectional and predictable relationship, along with volatility spillovers, between global economic policy uncertainty and oil prices. However, the direct and short-term effects of shocks from one variable on the other are weak and often statistically insignificant. This relationship is more evident in terms of volatility correlations. In the long run, increases in oil prices may contribute to heightened global economic instability.

Keywords: Global Economic Policy Uncertainty, Energy Markets, VAR Model, BEKK-GARCH Model, DCC-GARCH Model.
JEL Classification: C32, E44, G15, Q41.

1. M.A. graduate in Economics, Energy Economics specialization, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (Corresponding Author). ***Email:*** s_dizaji@modares.ac.ir
3. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Citations: Shiravand, M., Faraji Dizaji, S. & Asari Arani, A., (2025). "The Relationship Between Global Macroeconomic Policy Uncertainty and Oil Prices Using Combined VAR and MGARCH Models". *Journal of Applied Economics Studies in Iran,* 14(54): 35-63. https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30786.3781
Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_6087.html?lang=en

1. Introduction

The relationship between global economic policy uncertainty and crude oil price volatility holds a prominent position in the economic literature. From a theoretical perspective, economic uncertainty can influence oil prices through various channels such as global demand, production costs, market expectations, and investment activity. Increased uncertainty typically leads to a decline in both investment and consumption, which in turn reduces demand for oil. On the other hand, heightened uncertainty can intensify precautionary behavior in financial and commodity markets, thereby amplifying oil price volatility. Moreover, oil price fluctuations may feed back into the level of economic uncertainty, especially in oil-exporting countries whose fiscal budgets are heavily dependent on oil revenues. In the realm of empirical research, various models have been employed to examine this relationship. GARCH-type models, particularly bivariate frameworks such as the BEKK-GARCH, are widely used to analyze the dynamic behavior of volatility and interdependencies between indicators like the GEPU index and oil prices. These models effectively capture conditional dependencies and the time-varying structure of correlations.

2. Methodology

In this study, all variables are treated as endogenous to enable the analysis of causal relationships among them. The core analysis is conducted using the Vector Auto Regression (VAR) model, which allows for the examination of dynamic interactions between the variables. The data are collected on a monthly basis from January 1997 to December 2024, and all analytical procedures are carried out using the Python programming language within the Jupyter Notebook environment. Prior to model estimation, the stationarity of the variables is assessed using the Augmented Dickey-Fuller (ADF) test. To analyze the dynamics of variance and correlation between the GEPU index and oil prices, multivariate GARCH models are employed. The BEKK-GARCH model is used to investigate the transmission of shocks and volatility between the variables. Significant coefficients in the off-diagonal elements of the matrices indicate volatility spillovers. The DCC-GARCH model accounts for time-varying correlations through a dynamic structure while modeling variances using a GARCH framework, making it suitable for analyzing evolving correlations over time. The CCC-GARCH model, a simpler alternative to the DCC-GARCH, assumes constant correlations over time. Lastly, the VEC-GARCH model provides a more complex vector-based structure for simultaneously

modeling volatility, offering higher precision and flexibility. These models differ in terms of correlation dynamics, flexibility, number of parameters, and computational complexity.

3. Discussion

The dataset consists of 334 monthly observations from 1997 to 2024 for two-time series: global economic policy uncertainty (GEPU) and oil prices. Visual inspection of the time series reveals that their relationship varies over time, displaying both positive correlations and inverse relationships in different periods, with changing direction and intensity. The Augmented Dickey-Fuller (ADF) test was employed to examine the stationarity of the series, and after first differencing, both series were found to be stationary. Based on the Akaike Information Criterion (AIC), the optimal lag length was determined to be eight. The Granger causality test indicates that increasing the number of lags leads to statistically significant causality. Given the model's stability with two variables, a Vector Autoregressive (VAR) model was estimated. The results suggest that both GEPU and oil prices exhibit strong autoregressive properties, with past values significantly influencing their current levels. An increase in past oil prices tends to reduce GEPU, while higher past GEPU leads to an increase in oil prices—potentially reflecting improved economic conditions in the first case and heightened economic concerns in the latter. Although these effects diminish over longer lags, they persist in the long run. Specifically, GEPU continues to positively influence oil prices in the long term, while sustained increases in oil prices eventually exert a significant negative impact on GEPU, potentially due to heightened economic instability. Impulse response functions show that shocks to GEPU have an initially strong and positive effect on itself, which gradually decreases and converges to zero over time—indicating mean-reverting behavior and system stability. In contrast, oil price shocks have temporary and oscillatory effects on GEPU, and shocks to GEPU exhibit no strong short-term impact on oil prices. In some periods, impulse responses are not statistically significant, suggesting the influence of noise and other external economic factors. Following the estimation of the VAR model, both variables exhibited ARCH effects. Consequently, the relationship between the two series was further investigated using four different multivariate GARCH models. As each model has its specific assumptions, their results were visualized through dedicated plots, including ACF and PACF diagrams, residual diagnostics, ARCH tests, and information criteria such as AIC and BIC. Among the models considered, the BEKK and DCC models were evaluated as the most propriety based on these criteria.

4.Conclusion

This study analyzes the relationship between the Global Economic Policy Uncertainty (GEPU) index and oil prices using DCC, VAR, and BEKK models. The findings reveal a stable correlation between the two variables, primarily influenced by their past values, with bidirectional causality confirmed by the VAR model. The BEKK model indicates that shocks to volatility have persistent effects, largely governed by the variables' own dynamics. From a policy perspective, short-term declines in oil prices may reduce economic uncertainty, while in the long run, this relationship could reverse, potentially leading to increased instability. The study emphasizes the importance of considering time lags and cumulative effects in policy formulation and suggests that shared macroeconomic factors drive the persistent correlation. Future research is encouraged to explore advanced models for enhanced predictive accuracy.

Acknowledgements

Finally, the authors would like to express their gratitude to the anonymous referees of the journal for their valuable input and contribution to the improvement and depth of the article.

Observation Contribution

This article is derived from the first author's Master's thesis, which was developed under the guidance and supervision of the second and third authors.

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest while observing publication ethics in referencing.

مطالعات اقتصادی کاربردی ایران
Quarterly Journal of Applied Economics Studies, Iran (AESI)
سال سیزدهم، شمارهٔ ۱۴، ۱۴۰۴

فصلنامهٔ علمی مطالعات اقتصادیِ کاربردی ایران
شاپای چاپی: ۲۵۳۰-۲۳۲۲؛ شاپای الکترونیکی: X۴۷۲۲-۲۳۲۲ - وب‌سایت نشریه: https://aes.basu.ac.ir
نشریهٔ گروه اقتصاد، دانشکدهٔ علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران.
حق انتشار این مستند، متعلق به نویسنده(گان) آن است. ۱۴۰۴ - ناشر این مقاله، دانشگاه بوعلی‌سینا است.
این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

رابطهٔ نااطمینانی اقتصادی جهانی و قیمت نفت‌خام: تحلیلی با مدل‌های ترکیبی VAR و MGARCH*

ماندانا شیراوند[۱]، سجاد فرجی‌دیزجی[۲]، عباس عصاری‌آرانی[۳]

نوع مقاله: پژوهشی
شناسهٔ دیجیتال: https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30786.3781
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۵، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۶
صص: ۶۳-۳۵

چکیده

این پژوهش به بررسی رابطهٔ نااطمینانی سیاست اقتصاد کلان جهانی و نوسانات قیمت نفت خام می‌پردازد. در این مطالعه، از شاخص GEPUبه‌عنوان معیار سنجش نااطمینانی اقتصادی جهانی استفاده‌شده است و رابطه آن با قیمت نفت از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۴م. بررسی شده است. برای تحلیل داده‌ها از مدل‌های VECH-GARCH ، DCC-GARCH، BEKK-GARCH، VAR و CCC-GARCH استفاده‌شده است تا روابط پویای بین این متغیرها بررسی شوند. نتایج نشان می‌دهد که افزایش نااطمینانی اقتصادی در اکثر دوره‌ها با افزایش نوسانات قیمت نفت همراه است، اما در برخی دوره‌ها، افزایش قیمت نفت می‌تواند به کاهش نااطمینانی اقتصادی منجر شود. هم‌چنین، مدل‌های DCC-GARCH و BEKK-GARCH توانایی بیشتری در تحلیل پویای نوسانات قیمتی و ارتباط آن با نااطمینانی اقتصادی نشان دادند.. نتایج نشان می‌دهد که بین شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی و قیمت نفت رابطه پیش‌بینی‌پذیر دوسویه و سرایت نوسانات وجود دارد، اما اثر مستقیم و کوتاه‌مدت شوک‌های آن‌ها بر یکدیگر ضعیف و اغلب بی‌معناست. این رابطه بیشتر در سطح هم‌بستگی نوسانات قابل مشاهده است. در بلندمدت، افزایش قیمت نفت می‌تواند بی‌ثباتی اقتصادی جهانی را افزایش دهد.

کلیدواژگان: نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی، بازار انرژی، مدل VAR، مدل BEKK-GARCH، مدل DCC .
طبقه‌بندی JEL: C32, E44, G15, Q41, Q4.

*. این مقاله برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد نویسندهٔ اول است.

۱. دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، گرایش انرژی، دانشکدهٔ مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران.
Email: shiravand7@gmail.com
۲. دانشیارگروه علوم اقتصادی، دانشکدهٔ مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسندهٔ مسئول).
Email: s_dizaji@modares.ac.ir
۳. دانشیارگروه علوم اقتصادی، دانشکدهٔ مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
Email: assari_a@modares.ac.ir

ارجاع به مقاله: شیراوند، ماندانا؛ فرجی‌دیزجی، سجاد؛ و عصاری‌آرانی، عباس، (۱۴۰۴). «رابطهٔ نااطمینانی اقتصادی جهانی و قیمت نفت‌خام: تحلیلی با مدل‌های ترکیبی VAR و MGARCH». مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۴(۵۴): ۳۵-۶۳. https://doi.org/10.22084/aes.2025.30786.3781
صفحهٔ اصلی مقاله در سامانهٔ نشریه: https://aes.basu.ac.ir/article_6087.html

۱. مقدمه

احساسات بازار[1] یکی از عوامل کلیدی در تعیین نوسانات قیمت نفت محسوب می‌شود. اساس بازارهای مالی و کالاهایی، از جمله نفت خام، به‌شدت تحت‌تأثیر انتظارات و احساسات سرمایه‌گذاران قرار دارند. احساسات مثبت یا منفی سرمایه‌گذاران می‌تواند نوسانات شدیدی در قیمت نفت ایجاد کند. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که نااطمینانی اقتصادی و رویدادهای سیاسی می‌توانند تغییرات قابل‌توجهی در احساسات بازار ایجاد کنند (مدنی و فتیتی[2]، ۲۰۲۴).

علاوه بر این، سیاست‌های اقتصادی دولت‌ها از طریق تأثیر بر شاخص‌های کلان اقتصادی، نقش مهمی در شکل‌دهی به احساسات بازار ایفا می‌کنند. تغییرات در سیاست‌های پولی و مالی، نرخ بهره و سیاست‌های تجاری می‌توانند سطح نااطمینانی اقتصادی را تحت تأثیر قرارداده و در نتیجه بر نوسانات قیمت نفت تأثیر بگذارند (فنگ و همکاران[3]، ۲۰۲۰). بر اساس مطالعهٔ (داویس، ۲۰۱۶[4])، شاخص GEPU[5] (شاخص عدم اطمینان سیاست اقتصادی جهانی) به‌عنوان معیاری برای سنجش نااطمینانی ناشی از سیاست‌های اقتصادی کلان جهانی شناخته می‌شود. این شاخص می‌تواند منعکس‌کنندهٔ تغییرات در احساسات بازار باشد و ارتباط نزدیکی با نوسانات قیمت نفت داشته باشد. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که افزایش نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی می‌تواند منجر به کاهش سرمایه‌گذاری در بخش انرژی، افزایش نوسانات قیمتی و بی‌ثباتی بازارهای جهانی شود (ژآاو و همکاران[6]، ۲۰۲۳). به‌طور خاص، در شرایطی که رویدادهای ژئوپلیتیکی یا تنش‌های تجاری بین اقتصادهای بزرگ رخ می‌دهد، احساسات منفی سرمایه‌گذاران می‌تواند موجب کاهش تقاضا برای نفت و افت قیمت آن شود. از سوی دیگر، سیاست‌های حمایتی و کاهش نااطمینانی می‌توانند به افزایش اطمینان سرمایه‌گذاران و تثبیت قیمت‌ها منجر شوند (کانادو و همکاران[7]، ۲۰۲۰).

بنابراین، شناخت دقیق احساسات بازار و شاخص‌های مرتبط با نااطمینانی اقتصادی، مانند نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی، می‌تواند به سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران کمک کند تا تصمیمات بهتری در خصوص مدیریت ریسک و پیش‌بینی روندهای آتی قیمت نفت اتخاذ کنند. افزایش نااطمینانی در اقتصاد جهانی می‌تواند منجر به کاهش فعالیت‌های مولد اقتصادی و انتقال منابع به سمت فعالیت‌های سفته‌بازانه شود. از طرفی، پیش‌بینی نوسانات قیمت نفت خام نیز از اهمیت بالایی در مدیریت صنعت نفت و متغیرهای کلان اقتصادی وابسته به آن برخوردار است. نوسانات قیمت نفت نه‌تنها بر اقتصاد کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده نفت تأثیر می‌گذارد، بلکه می‌تواند اثرات سرریز قابل توجهی بر بازارهای مالی جهانی داشته باشد. بررسی رابطه بین نااطمینانی سیاست‌های کلان جهانی و قیمت نفت، به درک بهتر موانع سرمایه‌گذاری در بازار نفت و مدیریت انتظارات فعالان اقتصادی کمک می‌کند.

در این پژوهش، از شاخص GEPU (نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی) برای بررسی این رابطه استفاده‌شده است. هم‌چنین، عملکرد این شاخص در پیش‌بینی نوسانات قیمت نفت خام مورد آزمون قرار گرفته است. هدف این مقاله تحلیل دینامیک نوسانات و بررسی رابطهٔ علّی بین قیمت نفت WTI و نااطمینانی سیاست اقتصاد کلان جهانی در داده‌های ماهانه از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۴ م. است. استفاده از مدل‌های ترکیبی برای تحلیل این رابطه، یکی از نوآوری‌های پژوهش حاضر در راستای دست‌یابی به مدلی توانمندتر برای توصیف نوسانات

[1] Market sentiment
[2] Madani & Ftiti
[3] Feng et al.
[4] Davis
[5] Global economic policy uncertainty
[6] Zhao et al.
[7] Cuñado et al.

است. هم‌چنین، مقایسه‌ی چهار مدل گارچ دو متغیره برای توصیف دقیق‌تر نوسانات، ویژگی اصلی این تحقیق محسوب می‌شود. در این راستا، تلاش‌شده است تا نوسانات از رویکردهای متفاوت مورد بررسی قرار گیرد.

سؤال اصلی تحقیق آن است که آیا نوسانات نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت به یکدیگر سرایت می‌کنند و این وابستگی چگونه در کوتاه‌مدت و بلندمدت تغییر می‌کند؟ که به‌طور مثال با در دست‌داشتن سری GEUP نوسانات بازار نفت خام را پیش‌بینی کرد. در ادامه، ابتدا به پیشینهٔ تحقیق و سپس به ادبیات نظری پرداخته می‌شود. پس از آن، روش‌شناسی تحقیق توضیح داده‌شده و یافته‌های پژوهش مورد بحث قرار می‌گیرند. در نهایت، نتایج تحقیق ارائه شده است.

۲. مبانی نظری

نااطمینانی سیاست اقتصاد کلان جهانی: اندازه‌گیری نااطمینانی اقتصادی در دوره‌های بحران مالی و اقتصادی اهمیت ویژه‌ای دارد. افزایش نااطمینانی می‌تواند منجر به رکود اقتصادی و کاهش سرمایه‌گذاری شود (لودویگسون و همکاران[1]، ۲۰۲۱). تحقیقات نشان داده‌اند که نااطمینانی اقتصادی تأثیر به‌سزایی بر نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی و بازارهای مالی، از جمله بازار نفت، دارد (بیکر و همکاران[2]، ۲۰۱۶؛ باسو و بوندیک[3]، ۲۰۱۷؛ ون روبایز[4]، ۲۰۱۶).

روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری نااطمینانی اقتصادی توسعه‌یافته‌اند که شامل شاخص‌های مبتنی بر بازارهای مالی، تحلیل متون و ترکیب شاخص‌های مختلف هستند. شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی (شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی) یکی از روش‌های جدیدی است که با بهره‌گیری از پردازش زبان طبیعی و هوش مصنوعی، میزان نااطمینانی در سطح جهانی را بر اساس تحلیل اخبار اقتصادی ارزیابی می‌کند. این شاخص که بیان‌گر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی است، در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است.

شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی، شاخص توسعه‌یافته‌ای از شاخص EPU (شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی) است که نخستین‌بار برای ایالات متحده در سال ۱۹۸۵ م. ساخته شد. (بیکر و همکاران، ۲۰۱۶) با استفاده از روش‌های پردازش زبان طبیعی، این شاخص را گسترش دادند و نشان دادند که افزایش نااطمینانی سیاسی منجر به کاهش سرمایه‌گذاری، افت تولید صنعتی و افزایش بیکاری می‌شود. در این روش، شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی تغییرات نااطمینانی سیاست اقتصادی در سطح جهانی را اندازه‌گیری می‌کند و بحران‌هایی نظیر بحران مالی آسیا، حملات ۱۱ سپتامبر، بحران مالی ۲۰۰۸ م. و «برگزیت» را پوشش می‌دهد. این شاخص بر اساس میانگین وزنی شاخص‌های EPU در ۲۱ کشور محاسبه می‌شود که در مجموع حدود ۷۱ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان را در بر می‌گیرند.

رابطهٔ نااطمینانی سیاست اقتصاد کلان جهانی و قیمت نفت: مطالعات اخیر نشان داده‌اند که افزایش نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی می‌تواند نوسانات بازار نفت را تشدید کند. این افزایش نوسانات از طریق چندین کانال اتفاق می‌افتد:

۱. کاهش سرمایه‌گذاری در صنعت نفت: افزایش نااطمینانی اقتصادی، افق سرمایه‌گذاری را مبهم می‌کند و شرکت‌های نفتی را به کاهش یا تعلیق سرمایه‌گذاری‌های خود در زیرساخت‌های جدید و پروژه‌های

[1] Ludvigson et al.
[2] Baker et al.
[3] Basu & Bundick
[4] Van Robays

استخراجی وادار می‌کند. این مسئله می‌تواند به کاهش عرضه در بلندمدت و افزایش نوسانات قیمتی منجر شود. (فان و همکاران [۱]، ۲۰۱۹)

۲. کاهش تقاضای جهانی برای نفت: افزایش نااطمینانی اقتصادی معمولاً باعث کاهش رشد اقتصادی و کاهش فعالیت‌های صنعتی می‌شود که به‌نوبهٔ خود تقاضا برای نفت را کاهش می‌دهد این کاهش تقاضا می‌تواند نوسانات شدیدتری را در قیمت نفت ایجاد کند. (بورقل و همکاران [۲]، ۲۰۲۱)

۳. افزایش رفتارهای احتیاطی در بازارهای مالی: افزایش نااطمینانی موجب تغییر در استراتژی‌های سرمایه‌گذاران شده و آن‌ها را به سمت دارایی‌های امن‌تر مانند طلا و اوراق قرضه سوق می‌دهد. این تغییر رفتار در بازارهای مالی، بر معاملات آتی نفت اثر گذاشته و نوسانات بیشتری در قیمت نفت ایجاد می‌کند. (لیو و همکاران [۳]، ۲۰۲۳)

۴. اختلال در زنجیره‌های تأمین جهانی: افزایش نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی، موجب افزایش هزینه‌های تجاری و مشکلات لجستیکی در حمل‌ونقل نفت می‌شود. در نتیجه، شوک‌های عرضه‌ای می‌توانند نوسانات شدیدتری را در بازار نفت رقم بزنند. (اسدالله و همکاران [۴]، ۲۰۲۴؛ اکیونج و همکاران [۵]، ۲۰۲۴).

اثرات نوسانات بازار نفت بر نااطمینانی سیاست اقتصادی: برخی مطالعات جدید نشان داده‌اند که افزایش نوسانات در بازار نفت می‌تواند به افزایش نااطمینانی سیاست اقتصادی منجر شود. این تأثیر از طریق چندین کانال صورت می‌گیرد:

۱. اثرگذاری بر سیاست‌های پولی و مالی: افزایش شدید قیمت نفت، تورم را افزایش‌داده و تصمیم‌گیری بانک‌های مرکزی را دشوارتر می‌کند. این عدم قطعیت در سیاست‌های پولی و مالی به نااطمینانی اقتصادی دامن می‌زند (یلدریم و همکاران [۶]،۲۰۱۵؛ کین و همکاران [۷]، ۲۰۲۰).

۲. تأثیر بر رشد اقتصادی: نوسانات شدید قیمت نفت باعث می‌شود که پیش‌بینی رشد اقتصادی دشوارتر شود و دولت‌ها در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی با مشکلات بیشتری مواجه شوند. (لیو و همکاران [۸]، ۲۰۲۲)

۳. افزایش نوسانات در بازارهای مالی: افزایش نوسانات قیمت نفت، رفتارهای سفته‌بازانه را تشدیدکرده و باعث نوسانات بیشتر در بازارهای سهام و ارز می‌شود که این خود به نااطمینانی سیاست اقتصادی دامن می‌زند. در مجموع، نتایج مطالعات نشان می‌دهند که رابطه‌ای دوطرفه و پیچیده بین نااطمینانی اقتصادی و نوسانات قیمت نفت وجود دارد که می‌تواند بر تصمیمات سرمایه‌گذاری، سیاست‌گذاری اقتصادی و ثبات مالی تأثیرگذار باشد. (آپوستولاکیس و همکاران [۹]، ۲۰۲۱)

۳. پیشینهٔ پژوهش

در این مرور ادبیات، به بررسی مطالعاتی پرداخته‌شده که به ارتباط بین قیمت نفت خام و عدم اطمینان سیاست اقتصادی(EPU) توجه کرده‌اند. با توجه به این‌که هر دو متغیر می‌توانند تأثیر قابل‌توجهی بر اقتصاد کلان داشته باشند، در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شده است. در ادامه، این مطالعات بر اساس ترتیب سال انتشار بررسی می‌شوند تا روند تکامل پژوهش‌ها بهتر درک شود.

---

[1] Phan et al.
[2] Bourghelle et al.
[3] Liu et al.
[4] Asadollah et al.
[5] Ikevuje et al.
[6] Yildirim et al.
[7] Qin et al.
[8] Liu et al.
[9] Apostolakis et al.

(کانگ و راتی، ۲۰۱۳[1]) از مدل خودرگرسیونی برداری ساختاری(SVAR[2]) برای بررسی اثر شوک‌های عرضه نفت، شوک‌های تقاضای کل واقعی، و شوک‌های تقاضای خاص بازار نفت بر EPU ایالات متحده استفاده کردند. نتایج آن‌ها نشان‌داد که تنها شوک‌های تقاضای خاص بازار نفت تأثیر معناداری بر EPU دارند، در حالی‌که واکنش EPU به تغییرات تولید و تقاضای جهانی از نظر آماری معنادار نیست. در ادامه (کانگ و همکاران[3]، ۲۰۱۷) روابط بین شوک‌های قیمتی نفت و عدم اطمینان سیاستی را با استفاده از مدل SVAR بررُسی کردند. آن‌ها فرض کردند که تعاملات مهمی بین تولید نفت ایالات متحده، تولید نفت غیرآمریکایی، شاخص فعالیت اقتصادی واقعی جهانی (کیلین[4]، ۲۰۰۹) و قیمت واقعی نفت وجود دارد. نتایج آن‌ها نشان داد که شوک‌های مثبت قیمت نفت باعث افزایش EPU در ایالات متحده می‌شوند، اما شوک‌های EPU تأثیر معناداری بر قیمت نفت ندارند.

(دگیاناکیس و همکاران، ۲۰۱۸[5]) پیشنهاد کردند که مدل‌های SVAR و مدل خودرگرسیونی برداری متغیر در طول زمان(TVP-VAR) ابزار مناسبی برای بررسی رابطه بین عدم اطمینان اقتصادی – مالی و قیمت نفت هستند. آن‌ها نشان دادند که واکنش‌های عدم اطمینان نسبت به شوک‌های قیمتی نفت در طول زمان ناهمگن است.

(کانگ و همکاران ،۲۰۱۹[6]) دریافتند که EPU ایالات متحده به افزایش و کاهش قیمت واقعی نفت واکنش‌های نامتقارن نشان می‌دهد. در همین سال (یانگ[7]، ۲۰۱۹)، با استفاده از روش‌های تحلیل موجک در چارچوب مدل VAR[8] نشان داد که روند نوسانات قیمت نفت خام مشابه روند نوسانات EPU است. او استدلال کرد که قیمت نفت خام به‌عنوان دریافت‌کننده اطلاعات عدم اطمینان سیاست اقتصادی عمل می‌کند.

(هیلیماریم و همکاران[9]، ۲۰۱۹) رابطه بین قیمت نفت و EPU را بدون در نظرگرفتن شوک‌های عرضه نفت بررسی کردند. با استفاده از داده‌های ماهانه از کشورهای G7 طی دوره ۱۹۹۷:۰۱ تا ۲۰۱۸:۰۶ م.، آن‌ها دریافتند که تأثیر EPU بر قیمت نفت در دوره‌هایی که افزایش قیمت نفت ناشی از رشد تقاضای جهانی بوده، منفی است.

(لیو و همکاران، ۲۰۲۱[10]) اثر متغیر با زمان EPU جهانی را بر قیمت نفت خام WTI و برنت بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که تأثیر EPU جهانی بر نوسانات قیمت نفت خام در دوره‌های بحران مالی جهانی (۲۰۰۹–۲۰۰۷) و بحران بدهی حاکمیتی اروپا (۲۰۱۰–۲۰۱۲) افزایش‌یافته است.

(دش و مایترا[11]، ۲۰۲۱) پیشنهاد کردند که ارتباط بین عدم اطمینان سیاست اقتصادی و قیمت نفت در زمان بحران‌های اقتصادی قوی‌تر می‌شود.

(لین و بای[12]، ۲۰۲۱) با استفاده از مدل خودرگرسیونی برداری پارامتریک متغیر با زمان، رابطه بین EPU و قیمت نفت را از منظر کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت بررسی کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که تأثیر نوسانات قیمت نفت بر EPU در کشورهای صادرکننده نفت بیشتر است.

---

[1] Kanget al.
[2] Structural Vector Autoregression
[3] Kang et al.
[4] Kilin
[5] Degiannakiset al.
[6] Kang et al.
[7] Yang, L.
[8] Vector Autoregression
[9] Hailemariam et al.
[10] Liu et al.
[11] Dash et al.
[12] Lin et al.

(هو و همکاران [1]، ۲۰۲۱) تأثیر قیمت نفت خام و EPU را بر صنعت فلزات غیر آهنی چین با استفاده از مدل TVP-VAR و نوسانات تصادفی بررسی کردند. نتایج نشان داد که تأثیر قیمت نفت خام بر EPU مثبت است، در حالی‌که تأثیر EPU بر قیمت نفت از زمان بحران مالی به‌تدریج مثبت‌شده و این نشان‌دهندهٔ رابطه نامتقارن بین این دو متغیر است.

(ژانگ و همکاران [2]، ۲۰۲۳) به بررسی نقش شاخص نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی جهانی در پیش‌بینی نوسانات بازار نفت پرداخته‌اند. در این پژوهش، با بهره‌گیری از روش‌های پیشرفتهٔ اقتصادسنجی و مدل‌های سری زمانی، روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان نااطمینانی سیاست اقتصادی جهان و نوسانات قیمت نفت مورد تحلیل قرارگرفته است. به‌ویژه، مدل‌های GARCH و تکنیک‌های علیت‌سنجی برای ارزیابی تأثیر نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی بر نوسانات قیمت نفت به‌کار گرفته شده‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهند که شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی تأثیر معنادار و مستقیمی بر نوسانات بازار نفت دارد، به‌طوری‌که افزایش نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی جهانی معمولاً منجر به افزایش نوسانات در این بازار می‌شود. علاوه بر این، نتایج پژوهش حاکی از آن است که میزان تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی بر نوسانات قیمت نفت می‌تواند تحت شرایط اقتصادی مختلف، از جمله دوره‌های بحران اقتصادی یا تغییرات در سیاست‌های جهانی، متفاوت باشد.

(چه و همکاران [3]، ۲۰۲۴) به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی و فعالیت‌های جهانی پرداخته است. در این پژوهش، با استفاده از داده‌های سری زمانی و روش‌های اقتصادسنجی پیشرفته، از جمله مدل‌های خودرگرسیونی برداری (VAR) و تحلیل‌های پویایی، رابطهٔ میان این متغیرها و اقتصاد جهانی مورد ارزیابی قرار گرفته است. داده‌های ماهانهٔ چند دههٔ اخیر برای تحلیل این روابط به‌کار گرفته شده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی تأثیر قوی‌تر و پایدارتری بر فعالیت‌های اقتصادی جهانی نسبت به نوسانات قیمت نفت دارد. این تأثیر به‌ویژه در دوره‌های بحران مالی و تنش‌های ژئوپلیتیکی برجسته‌تر است. اگرچه نوسانات قیمت نفت نیز نقش مهمی در اقتصاد جهانی ایفا می‌کنند، اما شدت و گسترهٔ تأثیر آن‌ها در مقایسه با نااطمینانی سیاست اقتصادی محدودتر است. علاوه بر این، نتایج پژوهش حاکی از آن است که تعامل میان نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت اثرات متقابلی ایجاد می‌کند، به‌گونه‌ای که افزایش نااطمینانی سیاست اقتصادی می‌تواند منجر به افزایش نوسانات قیمت نفت شود و بالعکس.

(پردل و اسفندیاری، ۱۴۰۳) رابطهٔ بین عدم قطعیت سیاست اقتصادی (EPU) و قیمت نفت را در کشورهای اوپک با استفاده از یک مدل پانلی ناپارامتریک بررسی می‌کند تا داده‌ها شکل تابعی رابطه را تعیین کنند. با استفاده از داده‌های سالانه ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۷ م.، نتایج نشان می‌دهد که EPU تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت نفت دارد. هم‌چنین، انرژی‌های تجدیدپذیر، انتظارات قیمت نفت و EPU به‌ترتیب از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار هستند. بنابراین، سیاست‌گذاران باید به عوامل بنیادی توجه بیشتری داشته باشند. توسعه زیرساخت‌های لازم برای گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند موجب کاهش قابل‌توجه قیمت نفت شود. با وجود این‌که نتایج نشان می‌دهد انرژی‌های تجدیدپذیر و نفت جایگزین یکدیگر هستند، اما نفت و گاز هم‌چنان در دهه‌های آینده رشد خواهند کرد. هم‌چنین، افزایش EPU منجر به افزایش قیمت نفت شده و تلاش سیاست‌گذاران برای کاهش آثار منفی آن، می‌تواند موفقیت سیاست‌های‌شان را کاهش‌داده و خود باعث افزایش عدم قطعیت اقتصادی شود.

[1] Hou et al.
[2] Zhang et al.
[3] Che et al.

مروری بر ادبیات نشـان می‌دهد که اگرچه تاکنون تحقیقات گسـترده‌ای در مورد نوسـانات قیمت نفت و عدم اطمینان سـیاسـت اقتصـادی یا عدم قطعیت سـیاسـت اقتصـادی جهانی انجام شـده اسـت، اما هم‌چنان نبود یک چارچوب تحلیلی جامع میان این دو متغیر به چشـم می‌خورد. بسـیاری از مطالعات پیشـین به بررسـی رابطه خطی بین این متغیرها پرداخته‌اند، در حالی‌که برخی از پژوهش‌های جدیدتر تلاش کرده‌اند رویکردهای غیرخطی و متغیر در طول زمان را به‌کار گیرند. با این‌حال، تناقض‌هایی میان نتایج حاصـــل از دیدگاه‌های مختلف هم‌چنان باقی است. برخلاف تحقیقات پیشین که بیشتر بر تأثیر EPU بر قیمت نفت متمرکز بوده‌اند، این مطالعه به بررسی سـازوکارهای نوسـانات و واریانس شـرطی میان این دو متغیر می‌پردازد تا درک عمیق‌تری از تعاملات آن‌ها ارائه دهد. نوآوری این تحقیق در بحث جامع‌بودن روش تحلیل از منظر علی و هم‌بستگی است و در پی آن است که با رویکردهای متفاوت به تحلیلی جامع دست یابد.

٤. روش‌شناسی پژوهش

در این قسـمت تمام روش های به‌کار گرفته‌شـده معرفی اجمالی میشـود. در این تحقیق متغیرها همگی درون‌زا در نظر گرفته شـده‌اند تا رابطهٔ علیت بین متغیرها بررسـی شـود و در قالب مدل VAR برازش انجام شـده اسـت. قلمرو زمانی داده‌های ماهانه از ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۴ م. اسـت و از کدنویسـی در محیط ژوپیتر نوت‌بوک با زبان پایتون استفاده‌شده است. استفاده از روش (۱) برآوردسنجی در کارهای تجربی بر این فرض استوار است که متغیرهای سری زمانی مورد استفاده ایستا هستند. از طرف دیگر بسیاری از متغیرهای سری زمانی در اقتصاد ایستا نیستند. از این‌رو قبل از استفاده از این متغیرها لازم است نسبت به ایستایی یا عدم ایستایی آن‌ها اطمینان حاصل کرد. برای بررسی مانایی سری زمانی در این مطالعه از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته استفاده می‌شود؛ زیرا این آزمون نسبت به آزمون دیکی فولر کامل‌تر اسـت. مجموعه‌ای از مدل‌های رگرسـیون که می‌تولند به‌عنوان نوعی پیوند بین مدل‌های سـری زمانی و مدل‌های معادلات هم‌زمان مورد توجه قرار گیرد، مدل‌های VAR هسـتند. سـاده‌ترین شـکل این مـدل VAR دومـتـغـیـره بـه‌صـورت زیـر نـوشـتـه مـی‌شـود:

$$y_t = c + \sum_{i=1}^{p} \Phi_i y_{t-i} + \epsilon_t \qquad (۱)$$

yt : بردار متغیرهای درون‌زا در زمان، c:بردار ثابت Φi : ماتریس ضرایب مدل ϵt: بردار اختلالات تصادفی با میانگین صفر واریانس ثابت است. این چارچوب تحلیل، امکان بررسی روابط پیچیده و تعاملات میان متغیرهای سـری زمانی را فراهم می‌کند. این مدل بر اسـاس روابط پویای میان متغیرها، برای پیش‌بینی و تحلیل تأثیر تغییرات در یک متغیر بر متغیرهای دیگر استفاده می‌شود. (باقری و همکاران، ۲۰۲۴)

مدل BEKK[1] به بررسی ارتباط بین نوسانات دو سری متغیرها می‌پردازد و بررسی می‌کند که آیا نوسانات و شوک از متغیری به متغیر دیگر منتقل می‌شود یا خیر. در این مدل، واریانس شرطی تابع مقدار تأخیری‌های خود و تأخیری‌های پسماندهای خطای خود است.

که در آن، ماتریس بالا مثلثی متشـکل از اجزا ثابت، ماتریس ضـرایب شـوک‌ها و ماتریس ضـرایب نوسـانات است. معنی‌داری عناصر غیرقطری ماتریس‌های و نشان‌دهنده انتقال شوک‌ها و نوسانات بین متغیرها است.

مدل BEKK به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

[1] Baba-Engle-Kraft-Kroner

$$Ht = CC' + A'\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}'A + B'H_{t-1}B \qquad (2)$$

که در آن:

Ht ماتریس واریانس-کواریانس شرطی در زمان t است. C یک ماتریس بالا مثلثی از ضرایب ثابت است. A ماتریس ضرایب شوک‌های گذشته ε_{t-1} است. B ماتریس ضرایب نوسانات گذشته است. (ممی‌پور و جلالی، ۱۳۹۶)

مدل DCC-GARCH[1] یکی از انواع گارچ چندمتغیره است که به بررسی تغییرات هم‌بستگی شرطی بین متغیرها در طول زمان می‌پردازد. این مدل از دو بخش تشکیل شده است:

۱. بخش GARCH که به مدل‌سازی واریانس‌های شرطی سری‌های زمانی می‌پردازد.

$$h_{i,t} = \omega_i + \alpha_i\varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} \qquad (3)$$

$h_{i,t}$ واریانس شرطی سری i ام در زمان t است. $\omega_i, \alpha_i, \beta_i$ پارامترهای مدل هستند.

۲. بخش DCC که هم‌بستگی شرطی پویا را مدل‌سازی می‌کند.

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta)\bar{Q} + \alpha(\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}') + \beta Q_{t-1} \qquad (4)$$

که در آن:

Q_t ماتریس هم‌بستگی شرطی غیراستاندارد شده است. $\bar{Q}$ میانگین هم‌بستگی‌های بدون شرط است. α و β پارامترهای غیرمنفی هستند که مجموع‌شان کمتر از ۱ است. (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۳)

مدل CCC-GARCH[2] یک نسخه ساده‌تر از مدل DCC-GARCH است که فرض می‌کند هم‌بستگی شرطی بین متغیرها در طول زمان ثابت باقی می‌ماند. فرم کلی این مدل به‌صورت زیر ارائه می‌شود:

$$H_t = D_t R D_t \qquad (5)$$

که در آن:

Dt ماتریس قطری شامل انحراف معیارهای شرطی از مدل‌های GARCH تک‌متغیره است. R یک ماتریس هم‌بستگی ثابت بین متغیرها است. ین مدل برای مواقعی که تغییرات هم‌بستگی در طول زمان کم است، کارآمدتر است. (مالکی و همکاران، ۱۳۹۴)

مدل VEC-GARCH[3] یک روش دیگر در گارچ چندمتغیره است که ساختار هم‌زمان نوسانات شرطی بین متغیرها را مدل‌سازی می‌کند. این مدل اجازه می‌دهد تا تغییرات واریانس - کوواریانس شرطی به‌عنوان یک فرایند برداری تخمین‌زده شود. فرم کلی این مدل به‌صورت زیر است:

$$\text{vech}(H_t) = c + A\text{vech}(\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}') + B\text{vech}(H_{t-1}) \qquad (6)$$

که در آن:

[1] Dynamic Conditional Correlation
[2] Constant Conditional Correlation
[3] Vectorized

$\mathrm{vech}(H_t)$ عملگر بردارگیری از عناصر پایین مثلثی ماتریس است. c بردار ثابت‌ها است. A ماتریس ضرایب شوک‌های گذشته است. B ماتریس ضرایب نوسانات گذشته است. (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۶)
جدول زیر چهار مدل DCC، CCC، VEC، BEKK را از نظر جنبه‌های مختلف مقایسه می‌کند:

جدول ۱: مقایسهٔ چهار مدل گارچ چند متغیره
Tab. 1: Comparison of Four Multivariate GARCH Models

ویژگی‌ها	DCC (Dynamic Conditional Correlation)	CCC (Constant Conditional Correlation)	VEC (Vectorized)	BEKK (Baba-Engle-Kraft-Kroner)
نوع هم‌بستگی	پویا و متغیر در زمان	ثابت در زمان	پویا و متغیر در زمان	پویا و متغیر در زمان
انعطاف‌پذیری	بالا (قابلیت تغییر هم‌بستگی در زمان)	کم (هم‌بستگی ثابت)	بسیار بالا (تخمین کامل هم‌بستگی)	بالا (اما پیچیدگی محاسباتی زیاد)
تعداد پارامترها	کمتر از VEC و BEKK	کمترین مقدار	بسیار زیاد	متوسط تا زیاد
پیچیدگی محاسباتی	متوسط	کم	بسیار زیاد	زیاد
قابلیت کاربرد در بعد بالا	بله (مناسب برای تعداد متغیرهای زیاد)	بله (اما دقت پایین‌تر)	خیر (زیاد بودن پارامترها باعث مشکل می‌شود)	تا حدی (اما هزینه محاسباتی بالا)
محدودیت‌ها	فرض مستقل‌بودن دینامیک‌های فردی	فرض هم‌بستگی ثابت که می‌تواند نامناسب باشد	تعداد پارامترها بسیار زیاد است	نیاز به قیود برای تضمین مثبت معین‌بودن ماتریس و پیچیدگی بالا

(منبع: سیلونونین و تراسویرتا[1]، ۲۰۰۸)

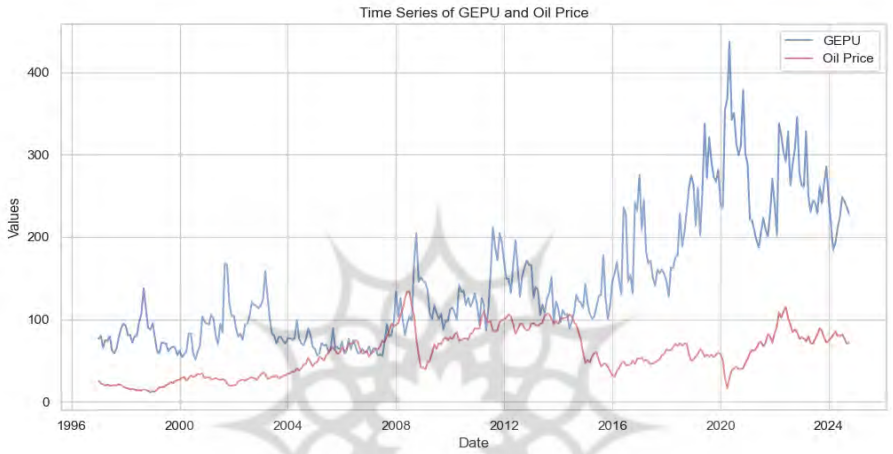
در فرایند انتخاب مدل مناسب برای تحلیل هم‌بستگی شرطی، بررسی و مقایسه چندین مدل ضروری است. هر یک از مدل‌هایDCC، CCC، VEC و BEKK دارای ویژگی‌ها، مزایا و محدودیت‌های خاصی هستند که می‌توانند بر نتایج نهایی تأثیر بگذارند. استفاده از تنها یک مدل بدون درنظرگرفتن سایر روش‌های موجود، ممکن است منجر به سوگیری در تحلیل‌ها و تفسیر نادرست نتایج شود. مقایسه این مدل‌ها امکان بررسی میزان دقت، انعطاف‌پذیری و کارآیی هر یک را فراهم می‌آورد. به‌طور خاص، مدل CCC فرض می‌کند که هم‌بستگی‌ها در طول زمان ثابت هستند، در حالی‌که مدل‌های DCC، VEC و BEKK به تغییرات پویا در هم‌بستگی‌ها اجازه می‌دهند. مدل BEKK به دلیل ساختار خاص خود، اگرچه انعطاف‌پذیر است، اما پیچیدگی محاسباتی بالایی دارد. مدل VEC نیز با درنظرگرفتن تمام عناصر ماتریس هم‌بستگی، تعداد پارامترهای زیادی را شامل می‌شود که می‌تواند مشکلاتی در برآورد ایجاد کند. در مقابل، مدل DCC با حفظ انعطاف‌پذیری، پیچیدگی کمتری نسبت به BEKK و VEC دارد و برای مجموعه داده‌های بزرگ مناسب‌تر است. بررسی این چهار مدل، امکان ارزیابی عملکرد هر یک را بر اساس معیارهای آماری مانند AIC، BIC فراهم‌کرده و به انتخاب مدل بهینه کمک می‌کند. این مقایسه همچنین موجب افزایش اعتبار نتایج‌شده و از وابستگی بیش از حد به یک مدل خاص

[1] Silvennoinen & Terasvirta

جلوگیری می‌کند. در نتیجه، استفاده از این رویکرد تطبیقی، امکان ارائه تحلیلی جامع‌تر و دقیق‌تر از رفتار هم‌بستگی‌ها را فراهم‌کرده و انتخاب مدل نهایی را مبتنی بر شواهد تجربی و مقایسه سیستماتیک می‌سازد. (سیلونونین و تراسویرتا، ۲۰۰۸)

٤. نتایج

داده‌های مورد استفاده در تحقیق دو سری زمانی الف) نااطمینانی سیاست اقتصاد کلان جهانی که از وب‌سایت https://www.policyuncertainty.com اخذ شد و ب) قیمت نفت WTI است که از ژانویه ۱۹۹۷ تا پایان ۲۰۲۴ م. به‌صورت ماهانه در پایگاه بانک جهانی دسترس است که هر دو سری ۳۳۴ داده است.



نمودار ۱: مقایسهٔ دو سری زمانی (منبع: یافته‌های پژوهش)

Graoh. 1: Comparison of Two Time Series (Source: Research Findings)

شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۴ م. نوسانات قابل‌توجهی را تجربه کرده‌اند که عمدتاً ناشی از رویدادهای اقتصادی و ژئوپلیتیکی بوده است. نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی در دهه اول نسبتاً پایدار بود، اما با بحران مالی ۲۰۰۸ م.، بحران بدهی اروپا، جنگ تجاری آمریکا و چین، پاندمی کرونا، جنگ روسیه و اوکراین و تنش‌های ژئوپلیتیکی اخیر، افزایش یافت. قیمت نفت نیز تحت تأثیر عواملی چون رشد اقتصادی چین، بحران مالی ۲۰۰۸ م.، افزایش تولید نفت شیل، پاندمی ۲۰۲۰ م. و جنگ اوکراین، نوسانات شدیدی را تجربه کرد. این دو متغیر در دوره‌هایی هم‌بستگی مثبت و در دوره‌هایی رابطه معکوس داشته‌اند، و اگرچه جهت و شدت این رابطه متغیر است، اما هر دو به شدت از شوک‌های اقتصادی و سیاسی جهانی تأثیر می‌پذیرند.

در جدول ۲، با استفاده از آزمون دیکی فولر درجه هم‌انباشتگی هر کدام از متغیرها یک تشخیص داده شد و در برازش مدل با یک درجه تفاضل گیری به ایستایی رسیدند.

جدول ۲: درجه ایستایی هر کدام از متغیرها

Tab. 2: Stationarity Degree of Each Variable

متغیر	I (مرتبه)	آماره ADF	مقدار p
GEPU	۱	-۶.۶۵	۴.۹۹e-۰۹

Oil_Price	۱	-۱۲.۸	۵.۸۳e-۲۴

(منبع: یافته‌های پژوهش).

برای بررسی رابطهٔ VAR از آزمون وقفه بهینه AIC استفاده شد و وقفه بهینهٔ این مدل در وقفه ۸ تشخیص داده شد.

جدول ۳: نتایج آزمون علیت گرنجر
Tab. 3: Granger Causality Test Results

تعداد وقفه	آزمون F مبتنی بر SSR، (F,p)	آزمون کای دو مبتنی بر SSR (χ^2,p)	آزمون نسبت درست‌نمایی (χ^2,p)	آزمون F پارامتری (F,p)
۱	۰.۳۵۲۹ ،۰.۸۶۵۴	۰.۳۵۰۰ ،۰.۸۷۳۳	۰.۳۵۰۴ ،۰.۸۷۲۱	۰.۳۵۲۹ ،۰.۸۶۵۴
۲	۰.۲۸۵۳ ،۱.۲۵۹۱	۰.۲۷۸۵ ،۲.۵۵۶۹	۰.۲۷۹۸ ،۲.۵۴۷۱	۰.۲۸۵۳ ،۱.۲۵۹۱
۳	۰.۱۵۴۵ ،۱.۷۶۰۷	۰.۱۴۵۰ ،۵.۳۹۶۷	۰.۱۴۷۷ ،۵.۳۵۳۰	۰.۱۵۴۵ ،۱.۷۶۰۷
٤	۰.۱۵۴۷ ،۱.۶۷۸۲	۰.۱۴۱۲ ،۶.۹۰۱۷	۰.۱۴۵۱ ،۶.۸۳۰۳	۰.۱۵۴۷ ،۱.۶۷۸۲
۵	۰.۰۴۱۱ ،۲.۳۴۶۳	۰.۰۳۲۹ ،۱۲.۱۳۸۵	۰.۰۳۵۹ ،۱۱.۹۱۹۳	۰.۰۴۱۱ ،۲.۳۴۶۳
٦	۰.۰۷۲۳ ،۱.۹۵۱۷	۰.۰۵۷۸ ،۱۲.۱۹۴۹	۰.۰۶۲۶ ،۱۱.۹۷۳۰	۰.۰۷۲۳ ،۱.۹۵۱۷
۷	۰.۰۳۶۶ ،۲.۱۷۰۵	۰.۰۲۵۸ ،۱۵.۹۲۶۱	۰.۰۲۹۶ ،۱۵.۵۴۹۳	۰.۰۳۶۶ ،۲.۱۷۰۵
۸	۰.۰۰۱۲ ،۳.۲۹۹۴	۰.۰۰۰۵ ،۲۷.۸۵۲۳	۰.۰۰۰۸ ،۲۶.۷۲۲۹	۰.۰۰۱۲ ،۳.۲۹۹۴

(مأخذ: یافته‌های پژوهش).

نتایج آزمون گرنجر علیت نشان می‌دهد که با افزایش تعداد وقفه‌ها، رابطه علیت بین متغیرها معنادار می‌شود، به‌ویژه در وقفه‌های ۵، ۷ و ۸ که این موضوع بیان‌گر کفایت اطلاعات موجود برای تحلیل علیت است؛ بنابراین، افزودن متغیرهای جدید ضرورتی ندارد و انتخاب تعداد وقفه‌های مناسب برای بهبود عملکرد مدل کافی است. سادگی مدل نیز از پیچیدگی و بیش برازش جلوگیری می‌کند و با توجه به پایداری نتایج، می‌توان نتیجه گرفت که مدل کنونی برای بررسی علیت گرنجری مناسب و قابل‌اعتماد است.

معادله مدل VAR برای نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت: در جدول ۵، برازش مدل VAR انجام شد و با ۸ وقفه معناداری ضرایب بررسی شد.

جدول ۵: جدول ضرائب مدل VAR
Tab. 5: VAR Model Coefficients Table

متغیر	وقفه	ضریب	مقدار p	متغیر	وقفه	ضریب	مقدار p	متغیر	وقفه	ضریب	مقدار p
Const	GEPU	۰٫۸۹	۰٫۵۴	L3-GEPU	Oil-Price	۰٫۰۱	۰٫۱۲	L6-GEPU	Oil-Price	۰٫۰۰	۰٫۶۳
Const	Oil-Price	۰٫۱۵	۰٫۶۰	L3-Oil-Price	GEPU	۰٫۱۹	۰٫۵۲	L6-Oil-Price	GEPU	۰٫۰۳	۰٫۹۱
L1-GEPU	GEPU	۰٫۲۸-	۴٫۰۱	L3-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۰۶-	۰٫۲۹	L6-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۱۴-	۰٫۰۲

L1-GEPU	Oil-Price	۰٫۰۰۰-	۰٫۴۲	L4-GEPU	GEPU	۰٫۰۰۵-	۰٫۳۳	L7-GEPU	GEPU	۰٫۰۰۸-	۰٫۱۶
L1-Oil-Price	GEPU	۰٫۵۶-	۰٫۰۵	L4-GEPU	Oil-Price	۰٫۰۰۱-	۰٫۲۸	L7-GEPU	Oil-Price	۰٫۰۰۰-	۰٫۵۸
L1-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۳۳	۱٫۱۰	L4-Oil-Price	GEPU	۰٫۰۰۲	۰٫۹۲	L7-Oil-Price	GEPU	۰٫۹۱-	۰٫۰۰
L2-GEPU	GEPU	۰٫۲۰-	۰٫۰۰	L4-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۰۰۲-	۰٫۷۱	L7-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۰۰	۰٫۸۷
L2-GEPU	Oil-Price	۰٫۰۰۰-	۰٫۷۶	L5-GEPU	GEPU	۰٫۱۵-	۰٫۰۱	L8-GEPU	GEPU	۰٫۰۲-	۰٫۷۲
L2-Oil-Price	GEPU	۰٫۱۶	۰٫۶۰	L5-Oil-Price	GEPU	۰٫۷۹	۰٫۰۰	L8-GEPU	Oil-Price	۰٫۰۰	۰٫۸۷
L2-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۰۱	۰٫۷۵	L5-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۰۰	۰٫۹۷	L8-Oil-Price	GEPU	۰٫۹۶	۰٫۰۰
L3-GEPU	GEPU	۰٫۲۲-	۰٫۰۰	L6-GEPU	GEPU	۰٫۰۱-	۰٫۸۱	L8-Oil-Price	Oil-Price	۰٫۰۰۰-	۰٫۸۸

(منبع : یافته های پژوهش).

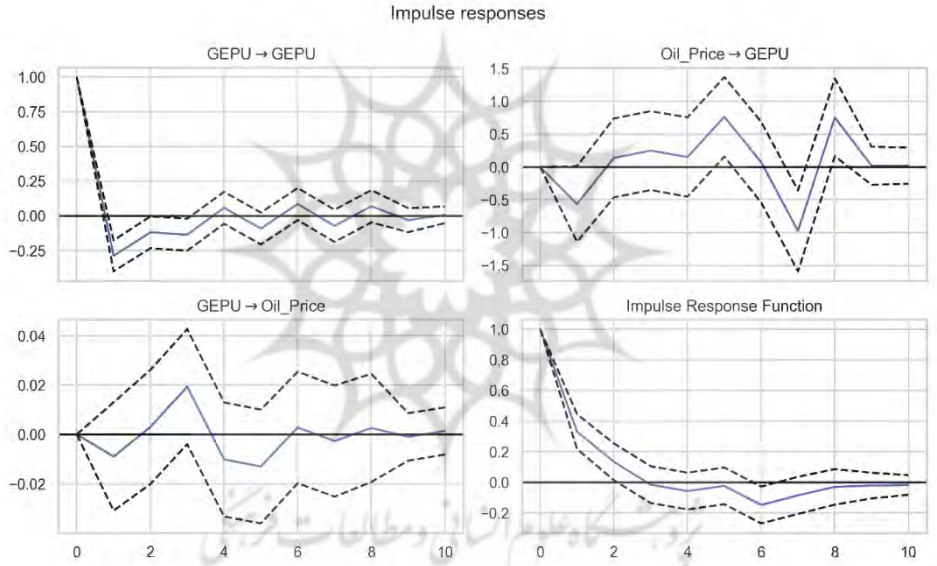
براســـاس نتایج مدل VAR و با در نظر گرفتن معناداری آماری ضـــرایب، می‌توان چند رابطه مهم را میان شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی (نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی) و قیمت نفت استخراج کرد. پیش از هر چیز، مشخص می‌شود که شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی تمایل بالایی به تداوم رفتار خود دارد. مقدار این شـاخص در دوره قبل تأثیر مثبت و بسـیار معناداری بر مقدار فعلی خود دارد. ضـریب این تأثیر برابر با ۴.۰۱ است و مقدار p آن تقریباً صفر است که نشان‌دهنده اطمینان بسیار بالا از وجود این رابطه است. به بیان ساده‌تر، نوسانات نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی تمایل زیادی به ماندگاری و استمرار دارند. رفتار قیمت نفت نیز مشابه است؛ قیمت نفت در دوره قبلی خود تأثیر مثبت و معناداری بر مقدار فعلی خود دارد. مقدار ضـریب این تأثیر برابر با ۱.۱۰ است و مقدار p آن نیز صفر است. بنابراین قیمت نفت نیز مانند نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی خاصـــیت خودتداومی قوی دارد. از میان روابط متقاطع بین این دو متغیر، یک نکته مهم توجه را جلب می‌کند. افزایش قیمت نفت در دوره قبل به کاهش معنادار نااطمینانی سـیاسـت اقتصـادی جهانی در دوره فعلی منجر می‌شود. ضریب این رابطه برابر با ۰.۵۶- است و مقدار p آن دقیقاً ۰.۰۵ است که نشان می‌دهد این رابطه در مرز معناداری قرار دارد. به‌نظر می‌رسد که افزایش قیمت نفت ممکن است در کوتاه‌مدت به کاهش نااطمینانی اقتصادی جهانی منجر شود یا حداقل همراه با کاهش نگرانی‌های اقتصادی باشد.

رابطه مهم دیگری که مدل نشـان می‌دهد، مربوط به تأثیر بلندمدت نااطمینانی سـیاسـت اقتصـادی جهانی بر قیمت نفت است. افزایش شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی در پنج دوره قبل تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت فعلی نفت دارد. مقدار این ضریب ۰.۷۹ است و مقدار p آن صفر است. این نتیجه می‌تواند نشان‌دهنده این باشـد که افزایش نگرانی‌ها و نااطمینانی اقتصـادی جهانی در بازه زمانی بلندمدت با افزایش تقاضـا برای نفت یا افزایش قیمت آن همراه می‌شود. سایر ضرایب موجود در مدل، چه مربوط به تأثیر متغیر بر خودش در تأخیرهای بیشـتر و چه اثرات متقاطع، از لحاظ آماری معنادار نیسـتند و بنابراین نمی‌توان با اطمینان درباره آن‌ها اظهار نظر کرد. در مجموع، یافته‌های این مدل بیشـتر بر اهمیت خودتداومی نااطمینانی سـیاسـت اقتصـادی جهانی و قیمت

نفت، تأثیر منفی کوتاه‌مدت قیمت نفت بر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و تأثیر مثبت بلندمدت نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی بر قیمت نفت تأکید دارند.

به عبارت دیگر نتایج مدل نشان می‌دهد که هر دو متغیر شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی (نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی) و قیمت نفت دارای خاصیت خودتداومی قوی هستند؛ به این معنا که شوک‌ها و نوسانات در هر یک از آن‌ها تمایل دارند در دوره‌های بعد نیز ادامه پیدا کنند. از نظر روابط متقاطع، افزایش قیمت نفت در کوتاه‌مدت باعث کاهش نااطمینانی اقتصادی می‌شود. این رابطه احتمالاً بازتاب بهبود شرایط اقتصادی جهانی است، زیرا افزایش قیمت نفت معمولاً با افزایش تقاضای انرژی و رونق اقتصادی همراه است که به کاهش نگرانی‌های اقتصادی منجر می‌شود.

در مقابل، افزایش نااطمینانی اقتصادی در بلندمدت باعث افزایش قیمت نفت می‌شود. این می‌تواند به دلیل افزایش تقاضا برای دارایی‌های واقعی مانند نفت در دوره‌های پرریسک باشد یا به علت نگرانی از اختلالات عرضه ناشی از تنش‌های ژئوپولیتیک. در کل، روابط میان نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت زمان‌وابسته و دوسویه است و اهمیت درک پویایی این اثرات برای سیاست‌گذاری اقتصادی و مدیریت ریسک آشکار می‌شود.



نمودار ۲: نمودار واکنش ضربه (مأخذ: یافته‌های پژوهش).

Graoh. 2: Impulse Response Chart (Source: Research Findings)

نمودارهای پاسخ ضربه نشان می‌دهند که شوک وارده به شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی (نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی) اثر اولیه شدیدی بر مقدار فعلی آن دارد؛ مقدار واکنش در گام صفر نزدیک به ۱ است. با این‌حال، این اثر به‌سرعت کاهش می‌یابد و بعد از گام اول (lag 1)، واکنش نوسانی و کوچک می‌شود. نکته مهم این است که فواصل اطمینان (خطوط چین مشکی) در دوره‌های بعدی شامل خط صفر می‌شوند، به این معنا که واکنش نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی به شوک خودش تنها در دوره اول معنادار است و در دوره‌های بعدی از نظر آماری قابل اتکاء نیست. این رفتار بیان‌گر وجود خودبازگشتی کوتاه‌مدت در نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و تخلیه اثر شوک در بلندمدت است. در مورد تأثیر شوک قیمت نفت بر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی (نمودار بالا سمت راست)، پاسخ اولیه کوچک و منفی است اما فاصله اطمینان از همان ابتدا شامل صفر است؛ بنابراین این واکنش از ابتدا معنادار نیست. واکنش‌های بعدی نیز نوسانی و بدون الگوی پایدار هستند و

هم‌چنان فواصل اطمینان بیشتر اوقات خط صفر را در بر می‌گیرند. این نشان می‌دهد که شوک‌های قیمت نفت تأثیر معنادار و قابل اتکایی بر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی ندارند. از طرف دیگر، تأثیر شوک نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی بر قیمت نفت (نمودار پایین سمت چپ) تقریباً در تمام دوره‌ها مقدار واکنش نزدیک به صفر دارد و فاصله اطمینان آن تقریباً همیشه شامل خط صفر است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شوک‌های نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی اثر معناداری بر قیمت نفت ندارند و اگر هم اثری وجود داشته باشد، بسیار ضعیف و ناپایدار است. نمودار پایین سمت راست کلی سیستم نیز نشان می‌دهد که اثرات شوک‌ها به‌مرور کاهش می‌یابند و به صفر میل می‌کنند که بیان‌گر پایداری و ایستایی سیستم است.

به‌طور خلاصه، تنها شوک نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی به خودش در دوره اول معنادار است. سایر واکنش‌ها چه نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی بر نفت و چه نفت بر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی عمدتاً از نظر آماری بی‌معنا هستند زیرا فواصل اطمینان آن‌ها خط صفر را شامل می‌شوند. بنابراین تأثیرگذاری مستقیم و معنادار بین این دو متغیر ضعیف است و بسیاری از روابط مشاهده‌شده ممکن است ناشی از نویز داده‌ها باشد. این نتیجه تأکید می‌کند که ارتباط نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت، اگرچه وجود دارد، اما بسیار محدود و غیرقابل پیش‌بینی است و به متغیرهای دیگری نیز وابسته است. (دیزجی[1]، ۲۰۱۴)

جدول ٦: جدول آزمون اثر آرچ
Tab. 6: ARCH Effect Test Table

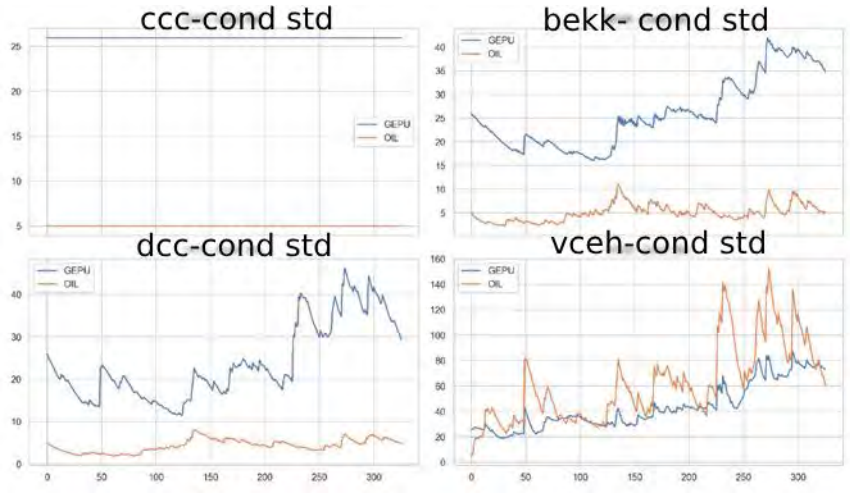
متغیر	ARCH آماره آزمون	p مقدار
نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی	۳۴/۵۱	۰/۰۰
قیمت نفت	۵۸/۲۳	۷/۸۰

(منبع: یافته‌های پژوهش).

هر دو متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و Oil_Price دارای اثر ARCH هستند. بنابراین، واریانس شرطی این متغیرها نیز وابسته به مقادیر گذشته آن است این بدان معناست که در باقی‌مانده‌های مدل VAR، ناهمگنی واریانس وجود دارد.با توجه به وجود اثر ARCH، استفاده از مدل‌های چندمتغیره برای مدل‌سازی واریانس شرطی ضروری به‌نظر می‌رسد.

در شکل نمودار۴، چهار مدل گارچ چندمتغیره مورد بررسی قرارگرفته است؛ و در ادامه ب اهم مقایسه‌شده است.

[1] Dizaji, S.F., (2014).



نمودار ۳: نمودار مقایسه‌ای مقادیر شرطی در چهار مدل گارچ چندمتغیره (منبع: یافته‌های پژوهش).

Graoh. 3: Comparative Chart of Conditional Values in Four Multivariate GARCH Models (Source: Research Findings)

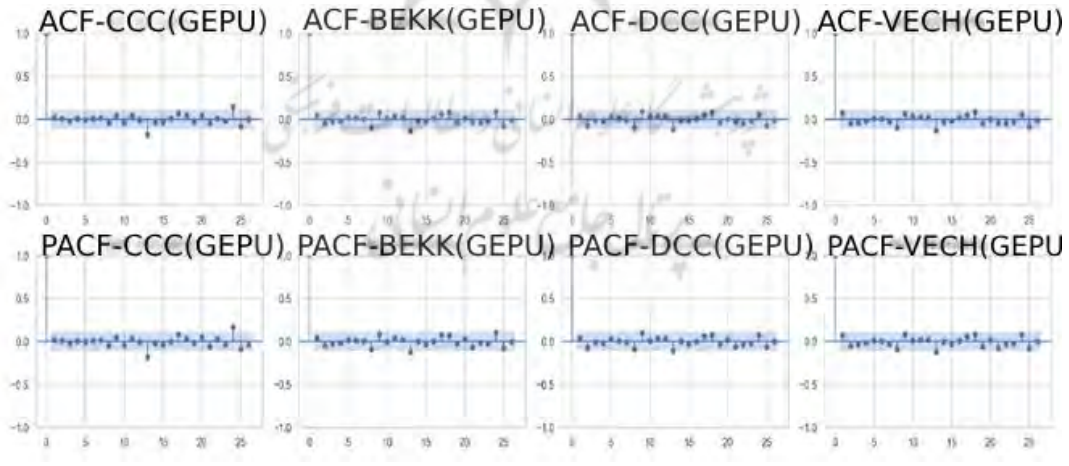
در تحلیل نوسانات و هم‌بستگی‌های میان قیمت نفت و شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی با استفاده از مدل‌های مختلف، تفاوت‌های جالبی در دینامیک نوسانات اقتصادی مشاهده می‌شود. این تفاوت‌ها به‌ویژه در مدل‌های مختلفی که برای تخمین نوسانات و هم‌بستگی‌ها استفاده می‌شود، نمود پیدا می‌کند. در ادامه، به بررسی و تفسیر دقیق‌تر هر یک از این مدل‌ها خواهیم پرداخت.

در نمودار مربوط به مدل CCC، نوسانات قیمت نفت و نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی در طول زمان نسبتاً ثابت و مشابه به‌نظر می‌رسند. این مدل فرض می‌کند که هم‌بستگی میان دو سری زمانی نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و Oil Price ثابت است. به عبارت دیگر، مدل CCC هیچ تغییر داینامیک یا پیچیدگی در هم‌بستگی‌ها و نوسانات این دو سری در طول زمان ایجاد نمی‌کند. در نتیجه، نوسانات در این نمودار ثابت و یک‌نواخت به‌نظر می‌رسند. به‌طور خاص، نوسانات قیمت نفت به‌طور نسبی پایدارتر از نوسانات نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی است که نشان می‌دهد قیمت نفت تحت‌تأثیر مکانیسم‌های اقتصادی و سیاسی خاصی قرار دارد که نوسانات آن‌را در طول زمان محدود می‌کند. از سوی دیگر، نوسانات بیشتر در نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی می‌تواند به عدم قطعیت‌های اقتصادی مربوط به سیاست‌های اقتصادی، تغییرات در بازارهای مالی یا بحران‌های اقتصادی و سیاسی اشاره داشته باشد.

در مقایسه با مدل CCC، نمودار مدل BEKK نوسانات پیچیده‌تری را به نمایش می‌گذارد. در مدل BEKK، هم‌بستگی‌ها و واریانس‌ها به‌طور دینامیک و متغیر در طول زمان محاسبه می‌شوند. در نتیجه، نوسانات در این مدل از انعطاف بیشتری برخوردار است و تغییرات زیادی را در طول زمان نشان می‌دهد. این تغییرات به‌ویژه در دوره‌های خاص، مانند بحران‌های اقتصادی یا تحولات کلان اقتصادی، بیشتر به‌وضوح قابل مشاهده است. به‌طور کلی، مدل BEKK می‌تواند نسبت به شوک‌های بیرونی و نوسانات اقتصادی واکنش‌های سریع‌تری نشان دهد. نوسانات بیشتر در یکی از سری‌ها مثلاً نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی می‌تواند نشان‌دهنده وابستگی این شاخص به عوامل خارجی مانند بحران‌های اقتصادی یا تغییرات ناگهانی در سیاست‌های اقتصادی باشد. هم‌چنین، سری قیمت نفت می‌تواند نشان‌دهنده یک متغیر با پایداری بیشتر باشد که کمتر تحت تأثیر تغییرات و شوک‌های بیرونی قرار می‌گیرد.

مدل DCC، به‌ویژه در مقایسه با مدل CCC، نوسانات بیشتری را در طول زمان نشان می‌دهد. در این مدل، هم‌بستگی‌ها به‌صورت داینامیک تغییر می‌کنند، به‌گونه‌ای که نوسانات در هر دو سری زمانی نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت در برخی دوره‌ها مشابه به‌نظر می‌رسند. نوسانات بزرگ در سری نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی ممکن است به عدم قطعیت‌های اقتصادی، بحران‌های سیاسی یا تغییرات ناگهانی در سیاست‌های کلان اقتصادی اشاره داشته باشد. به‌طور خاص، این نوسانات بیشتر به عواملی مانند بحران‌های اقتصادی یا تحولات جهانی مرتبط است که بر تصمیم‌گیری‌های اقتصادی و فعالیت‌های تجاری تأثیر می‌گذارد. در مقایسه با نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی، نوسانات قیمت نفت در مدل DCC کمتر و ثابت‌تر است. این پایداری ممکن است به دلیل مکانیسم‌های تنظیم عرضه و تقاضا در بازار نفت، مانند سیاست‌های اوپک (OPEC) یا دیگر سازمان‌های بین‌المللی باشد که می‌توانند نوسانات نفتی را کاهش دهند. گاهی اوقات، هم‌زمانی نوسانات در هر دو سری نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و Oil Price نشان‌دهنده رویدادهایی است که به‌طور هم‌زمان بر بازارهای جهانی و اقتصاد تأثیر می‌گذارند. به‌عنوان مثال، بحران‌های اقتصادی جهانی که بر قیمت نفت و هم‌چنین عدم قطعیت‌های اقتصادی تأثیر می‌گذارند، می‌توانند باعث افزایش نوسانات در هر دو سری شوند.

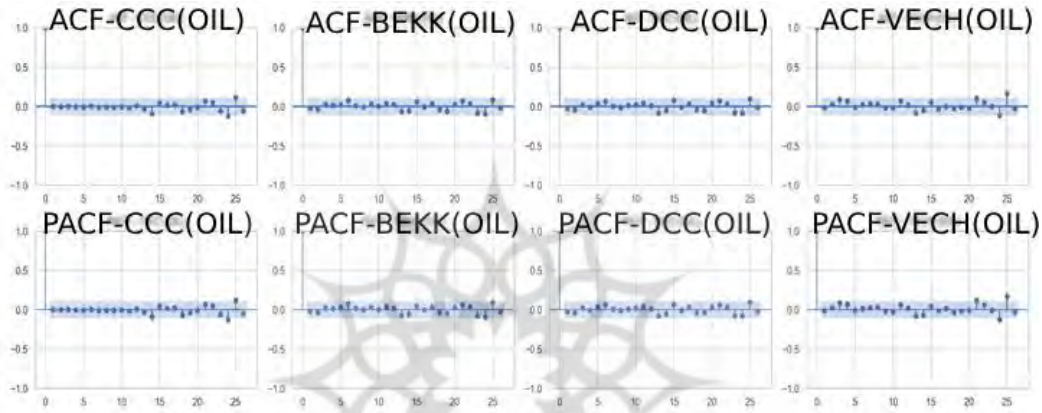
نمودار مدل VECH نشان‌دهنده نوسانات بسیار بیشتری نسبت به دیگر مدل‌ها است. این مدل که پیچیده‌تر از مدل‌های دیگر است، تغییرات بیشتری را در نوسانات و هم‌بستگی‌ها در طول زمان نشان می‌دهد. به‌ویژه در این مدل، نوسانات بسیار شدیدتر هستند که می‌تواند به تغییرات ناگهانی در بازارهای مالی، بحران‌ها، یا شوک‌های اقتصادی اشاره کند. مدل VECH توانایی بالاتری در پاسخ‌دهی به تغییرات ناگهانی در نوسانات دارد و به‌خوبی می‌تواند به تحلیل و پیش‌بینی نوسانات شدید اقتصادی کمک کند. در این مدل، نوسانات زیاد در هر دو سری (نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی) و قیمت نفت نشان‌دهنده وقوع رویدادهای اقتصادی یا سیاسی است که به‌طور هم‌زمان بر هر دو شاخص تأثیر می‌گذارند. به‌عنوان مثال، بحران‌های اقتصادی یا تغییرات ناگهانی در سیاست‌های نفتی می‌توانند باعث افزایش نوسانات در هر دو سری شوند.



نمودار ٤: نمودارهای ACF و PACF برای نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی در مدل‌های مختلف MGARCH (منبع: یافته‌های پژوهش).

Graoh. 4: ACF and PACF Plots for Global Economic Policy Uncertainty in Different MGARCH Models (Source: Research Findings)

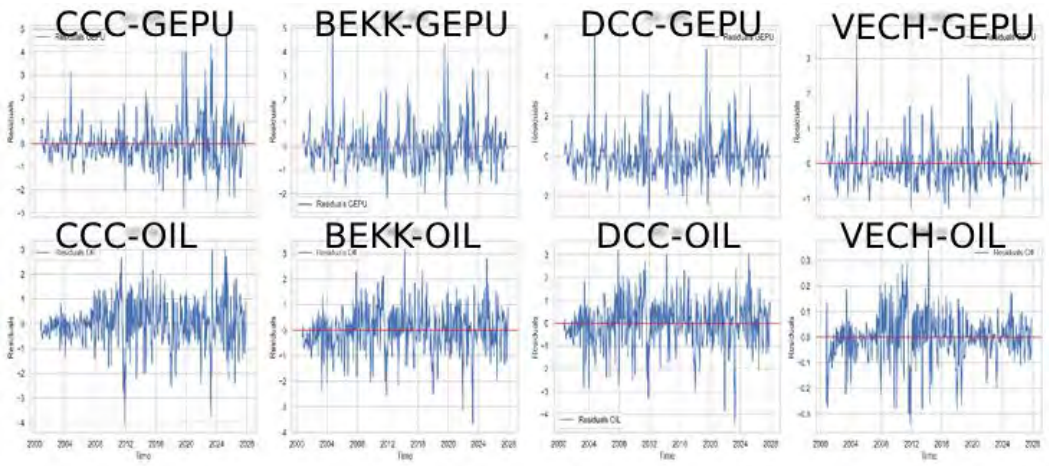
نمودارهای ACF و PACF برای ارزیابی عملکرد مدل‌های مختلف GARCH در مدل‌سازی نوسانات سری زمانی نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی نشان‌داد که مدل‌های DCC و VECH به‌طور مؤثری وابستگی‌های متغیر را مدل‌سازی کرده‌اند و خودهم‌بستگی‌ها به‌سرعت کاهش یافته‌اند، به‌ویژه در PACF که نشان‌دهندهٔ تأثیر محدود شوک‌های گذشته بر مقادیر آینده است. مدل BEKK نیز عملکرد نسبتاً مناسبی داشت، اما در برخی تأخیرها خودهم‌بستگی‌ها باقی ماند که نشان‌دهندهٔ ضعف در مدل‌سازی برخی وابستگی‌ها بود. مدل CCC به علت فرض هم‌بستگی ثابت، نتوانست خودهم‌بستگی‌ها را به‌خوبی حذف کند و عملکرد ضعیف‌تری نسبت به سایر مدل‌ها داشت. به‌طور کلی، مدل‌های DCC و VECH بهترین عملکرد را داشتند و مدل CCC ضعیف‌ترین مدل در این تحلیل بود.



نمودار ۵. نمودارهای ACF و PACF برای سری زمانی قیمت نفت (OIL) در مدل‌های مختلف GARCH (منبع: یافته‌های پژوهش).

Graoh. 5: ACF and PACF Plots for the Oil Price (OIL) Time Series in Different GARCH Models (Source: Research Findings)

در تحلیل خودهم‌بستگی‌ها با استفاده از نمودارهای ACF وPACF، مدل DCC بهترین عملکرد را در کاهش خودهم‌بستگی‌های باقی‌مانده نشان داد و توانست نوسانات شرطی را به‌خوبی مدل‌سازی کند. مدل VECH نیز عملکرد مشابهی داشت و خودهم‌بستگی‌های باقی‌مانده کمی داشت، هرچند در برخی تأخیرها مقادیر ACF یا PACF کمی خارج از محدوده اطمینان بودند. مدل BEKK هنوز مقداری خودهم‌بستگی در تأخیرها داشت که نشان‌دهنده ضعف در مدل‌سازی برخی وابستگی‌ها است. مدل CCC، به‌دلیل فرض ثابت‌بودن هم‌بستگی‌ها، ضعیف‌ترین عملکرد را در بین مدل‌ها داشت و نتوانست هم‌بستگی‌های پویا را به‌خوبی مدل کند. در نتیجه، DCC بهترین مدل برای مدل‌سازی وابستگی‌های پویا در سری زمانی نفت بود، درحالی‌که CCC ضعیف‌ترین مدل محسوب می‌شد.



نمودار ٦: باقی‌مانده‌ها برای مدل‌های مختلف M GARCH روی نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت (منبع: یافته‌های پژوهش).

Graoh. 6: Residuals for Different MGARCH Models on Global Economic Policy Uncertainty and Oil Price (Source: Research Findings)

در تحلیل باقی‌مانده‌های استانداردشده مدل‌های مختلف GARCH، CCC، BEKK، DCC، VECH برای سری‌های زمانی نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و OIL، مشاهده شد که تمامی مدل‌ها میانگین خطاها را به صفر نزدیک کرده‌اند. مدل DCC بیشترین نوسانات را در سری نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی نشان داد و دامنه تغییرات آن در برخی دوره‌ها بسیار وسیع بود، در حالی‌که مدل‌های CCC و BEKKنوسانات همگن‌تری داشتند. در سری‌OIL، مدل‌های CCC و BEKK نوسانات کوچک‌تری داشتند، در حالی‌که DCC نوسانات بیشتری را نشان داد. هم‌چنین، تغییرپذیری واریانس در مدل‌های DCC و VECHمشهودتر بود، به‌ویژه در بازه‌های زمانی خاص که نوسانات ناگهان افزایش یافتند. مدل DCC عملکرد خوبی داشت، اما تغییرات واریانس بالا در برخی دوره‌ها مشاهده شد. مدل VECH عملکرد مناسبی داشت با تغییرات کمتر، در حالی‌که BEKK هم‌چنان نوسانات باقی‌مانده‌ای داشت. مدل CCC ضعیف‌ترین عملکرد را داشت، زیرا در برخی نقاط نوسانات باقی‌مانده آن قابل‌توجه بود.

بر طبق معیارهای AIC و BIC مدل BEKK و مدل DCC بهترین بودند.

آزمون ARCH برای بررسی وجود اثرات ناهمسانی واریانس شرطی (Heteroscedasticity) در باقی‌مانده‌های استانداردشده مدل‌های مختلف GARCH اجرا شده است. نتایج آزمون در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۸ . آزمون اثر آرچ روی باقی‌مانده‌های مدل‌های گارچ
Tab. 8: ARCH Effect Test on the Residuals of GARCH Models

مدل	آمار آزمون	p مقدار	F آمار	p مقدار (F آزمون)
CCC - نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی	۳۴/۷۲۱۱	۰/۰۰۰۱۳۹	۳/۷۶۴۹	۰/۰۰۰۰۸۵۵
CCC - OIL	۵۴/۶۵۵۳	۳/۶۶e-۰۸	۶/۳۷۸۵	۶/۴۸e-۰۹
BEKK - نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی	۱۲/۸۱۳۳	۰/۲۳۴۳	۱/۲۸۹۰	۰/۲۳۵۷
BEKK - OIL	۷/۸۵۸۰	۰/۶۴۲۷	۰/۷۷۷۸	۰/۶۵۰۳
DCC - نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی	۳/۹۶۲۰	۰/۹۴۹۰	۰/۳۸۷۳	۰/۹۵۱۸
DCC - OIL	۹/۷۸۵۸	۰/۴۵۹۵	۰/۹۷۴۷	۰/۴۶۵۴
VECH - نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی	۲/۷۲۴۴	۰/۹۸۷۲	۰/۲۶۵۲	۰/۹۸۸۱
VECH - OIL	۶۲/۷۶۰۸	۱/۰۸e-۰۹	۷/۵۵۸۹	۹/۰۴e-۱۱

(منبع یافته های پژوهش).

نتایج آزمون ARCH نشان‌دهنده این است که مدل CCC برای هر دو سری نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و OIL اثر ناهمسانی واریانس قابل توجهی دارد که به‌معنای وجود نوسانات شرطی است و ممکن است برای مدل‌سازی نوسانات مناسب نباشد. مدل VECH نیز در سری OIL ناهمسانی واریانس شدیدی دارد که می‌تواند نشان‌دهنده عدم تطابق مناسب مدل باشد. در مقابل، مدل‌های BEKK و DCC برای هر دو سری نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و OIL اثر ARCH معناداری ندارند که نشان می‌دهد این مدل‌ها نوسانات را به‌طور صحیح مدل کرده‌اند و برای تحلیل نوسانات این دو متغیر مناسب‌تر هستند. بنابراین دو مدل DCC و BEKK در میان مدل‌های گارچ چند متغیره منتخب هستند. در ادامه به جزئیات بیشتری از نوسانات می‌پردازیم: برای بررسی معنای آماری و اهمیت هر پارامتر در مدل BEKK، معمولاً از p-value استفاده می‌شود. اگر p-value کمتر از ۰.۰۵ باشد، به این معنی است که پارامتر مورد نظر به‌طور معناداری با داده‌ها هم‌بستگی دارد و می‌توان آن را در مدل نگه داشت. حالا با توجه به ماتریس‌های مختلف BEKK هر پارامتر را بررسی می‌کنیم:

جدول ۹: جدول ضرائب مدل BEKK
Tab. 9: Coefficient Table of the BEKK Model

پارامتر	c11	c21	c22	a11	a12	a21	a22	g11	g12	g21	g22
مقدار	۰/۴۰	۰/۰۷-	۰/۷۰	۰/۱۳	۰/۳۳-	۰/۰۱-	۰/۳۹-	۰/۹۹	۰/۴۰	۰/۰۰-	۰/۹۲-
مقدارp	۰/۸۶	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۰	۰/۹۵	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۰۰	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۷۸

(منبع: یافته‌های پژوهش).

ماتریس G نشان می‌دهد که نوسانات گذشته قیمت نفت تأثیر بسیار پایداری بر خود دارد مقدار g11 برابر با ۰۹۹، اما اثر نوسانات نفت بر نوسانات نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی ضعیف است. هم‌چنین، تأثیر نوسانات گذشته نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی بر خودش نسبتاً قوی است (مقدار g22 برابر با –

۰.۹۲۶۲۹۰)، اما در کل، ارتباط پویای شدیدی بین نوسانات این دو سری وجود ندارد و نوسانات نفت تأثیر زیادی بر نوسانات نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی نمی‌گذارد.

جدول ۱۰ مقادیر برآوردشده برای ضرایب مدل DCC را نشان می‌دهد. در این جدول، برای هر پارامتر، مقدار برآوردشده و مقدار p-value ذکر شده است. مدل DCC برای تحلیل نوسانات و هم‌بستگی‌های شرطی زمان‌دار بین دو سری زمانی استفاده می‌شود.

جدول ۱۰: جدول ضرائب مدل DCC
Tab. 10: Coefficient Table of the DCC Model

پارامتر	ω_1	α_1	β_1	ω_2	α_2	β_2	a	b
مقدار	۰.۰۰۰۹	۰/۰۵۱۶	۰/۹۴۸	۰/۰۰۹	۰/۰۶۶۳	۰/۹۱۹	۰/۰۱۰	۰/۹۰
مقدارp	۰/۹۹۲	۰/۶۶۳	۰/۰۰۰	۰/۹۹۲	۰/۵۲۷	۰/۰۰۰	۰/۹۹۱	۰/۳۷

(منبع: یافته‌های پژوهش).

ضرایب β_1 و β_2 که تأثیر نوسانات شرطی گذشته بر نوسانات آینده را نشان می‌دهند، معنادار و قوی هستند و این امر نشان‌دهنده پایداری نوسانات است. درحالی‌که ضرایب ω_1، ω_2، α_1، α_2، a و b از نظر آماری معنادار نیستند و تأثیر قابل‌توجهی در مدل ندارند. در مجموع، مدل نشان می‌دهد که نوسانات شرطی گذشته تأثیر پایداری بر نوسانات آینده دارند، اما برخی از پارامترهای دیگر مدل به‌طور معناداری در توضیح رفتار داده‌ها مؤثر نیستند.

۶. نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل نشان می‌دهند که بین شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت، نوعی رابطه دوسویه و زمان‌وابسته وجود دارد. این بدان معناست که هر یک از این متغیرها می‌تواند در دوره‌های مختلف زمانی بر دیگری تأثیر بگذارد؛ اما جهت و شدت این تأثیر در طول زمان متغیر است. در برخی دوره‌ها، این رابطه مثبت و در برخی دیگر معکوس است، که کاملاً منطقی است زیرا هر دو متغیر به‌شدت تحت تأثیر عوامل بیرونی نظیر بحران‌های مالی، تنش‌های ژئوپولیتیک و تغییرات سیاست‌های اقتصادی و انرژی قرار دارند.

در نگاه اول، ممکن است نتایج حاکی از نوعی تناقض به‌نظر برسند، زیرا از یک‌سو رابطه دوسویه بین این دو متغیر تأییدشده اما از سوی دیگر اثر شوک‌های آنی میان آن‌ها عمدتاً بی‌معنا گزارش شده است. درک این موضوع مستلزم تمایز میان دو مفهوم کلیدی است: رابطه علیت گرنجر و پاسخ ضربه. آزمون علیت گرنجر بررسی می‌کند که آیا مقادیر گذشته یک متغیر می‌تواند به پیش‌بینی متغیر دیگر کمک کند یا خیر. درحالی‌که پاسخ ضربه بررسی می‌کند که اگر یک شوک آنی در یکی از متغیرها رخ دهد، چگونه این شوک بر مسیر زمانی متغیرهای دیگر تأثیر می‌گذارد.

بنابراین، این امکان وجود دارد که رابطه علیت آماری بین دو متغیر وجود داشته باشد، یعنی داده‌های گذشته آن‌ها برای پیش‌بینی آینده یکدیگر مفید باشند، اما اثر شوک‌های ناگهانی کوچک باشد یا از نظر آماری معنادار نباشد. این دقیقاً همان نکته‌ای است که نتایج به ما می‌گویند. به بیان دیگر، هر چند متغیرها از نظر پیش‌بینی‌پذیری به هم وابسته‌اند، اما واکنش‌های آنی و فوری به شوک‌ها بسیار ضعیف یا غیرمعنادار است.

ضعف اثر شوک‌ها می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد. نخست، داده‌ها دارای نویز زیاد و واریانس بالایی بوده‌اند که منجر به بزرگ‌شدن فواصل اطمینان پاسخ‌های ضربه‌ای شده است. دوم، ممکن است روابط میان

متغیرها غیرخطی یا وابسته به شرایط خاص باشند و مدل خطی VAR نتواند این پیچیدگی را به‌خوبی بازتاب دهد. سوم، شدت ذاتی شوک‌ها ممکن است کوچک باشد، به‌گونه‌ای که واکنش متغیر مقابل در حدی نباشد که از نظر آماری معنادار شود.

علاوه بر این، باید توجه داشت که مدل‌های BEKK و DCC که بر نوسانات و هم‌بستگی‌های شرطی تمرکز دارند، شواهد قوی‌تری از وابستگی بین نوسانات دو متغیر ارائه می‌دهند. به این معنا که اگرچه سطح نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت لزوماً مستقیماً و شدیداً بر هم تأثیر نمی‌گذارند، اما نوسانات آن‌ها می‌تولند به‌صورت هم‌زمان افزایش یابد، به‌ویژه در دوره‌هایی که بحران‌های اقتصادی یا رویدادهای ژئوپولیتیک رخ می‌دهد. این یافته تأکید می‌کند که ارتباط بین نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت بیشتر در سطح نوسانات [1] قابل مشاهده است تا در سطح تغییرات قیمتی[2].

در جمع‌بندی، نتایج نشان می‌دهد که اگرچه بین شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی و قیمت نفت رابطه پیش‌بینی‌پذیر دوسویه وجود دارد و نوسانات آن‌ها به یکدیگر وابسته‌اند، اما اثر مستقیم و کوتاه‌مدت شوک‌های هر یک بر دیگری ضعیف و از نظر آماری اغلب بی‌معناست. بنابراین، برای تحلیل دقیق‌تر این روابط و درک بهتر پویایی نوسانات، استفاده از مدل‌های چندمتغیره نوسانات شرطی مانند BEKK و DCC ضروری است و تمرکز تحلیل‌گران و سیاست‌گذاران باید بیشتر بر هم‌بستگی نوسانات باشد تا اثرات سطحی و کوتاه‌مدت شوک‌ها.

با تعمیم نتایج حاصل از رابطه بین شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی و قیمت نفت WTI به قیمت نفت ایران، می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه نوسانات قیمت نفت ایران و شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی به یکدیگر وابسته‌اند و ممکن است در دوره‌هایی رابطه دوسویه‌ای میان آن‌ها وجود داشته باشد، اما اثر مستقیم و کوتاه‌مدت شوک‌های هر یک بر دیگری در بازار نفت ایران نیز احتمالاً ضعیف و از نظر آماری معنادار نخواهد بود. با توجه به ساختار بازار نفت ایران که به دلیل تحریم‌ها، محدودیت‌های صادراتی، قراردادهای خاص و تفاوت در بازار مقصد نسبت به WTI که بازار آزادتر دارد با بازارهای جهانی تفاوت دارد. این اثرات احتمالاً حتی ضعیف‌تر و زمان‌بری بیشتری خواهند داشت. علاوه‌براین، اقتصاد ایران به‌شدت به درآمدهای نفتی وابسته است، بنابراین نوسانات بلندمدت و هم‌بستگی نوسانات بین نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت ایران می‌تواند اهمیت بیشتری داشته باشد.

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل رابطه بین شاخص عدم اطمینان اقتصادی جهانی (نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی) و قیمت نفت، توصیه‌های سیاستی برای اقتصاد ایران باید به‌طور دقیق با واقعیت‌های مشاهده‌شده هم‌خوانی داشته باشد. نتایج نشان داد که اگرچه میان نوسانات نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و قیمت نفت نوعی وابستگی بلندمدت و رابطه دوسویه وجود دارد، اما اثر مستقیم و کوتاه‌مدت شوک‌های این دو متغیر بر یکدیگر بسیار ضعیف و اغلب از نظر آماری بی‌معناست. بنابراین، سیاست‌گذاران اقتصادی ایران نباید تمرکز خود را بر واکنش سریع و شتاب‌زده به نوسانات مقطعی یا اخبار کوتاه‌مدت بازار جهانی معطوف کنند.

اولویت اصلی باید بر طراحی سیاست‌هایی باشد که اقتصاد کشور را در برابر چرخه‌های نوسانی جهانی مقاوم و پایدار سازند. اتخاذ سیاست‌های ضدنوسانی و بلندمدت، به‌ویژه در حوزه مالی و ارزی، می‌تواند اثرات تدریجی تغییرات جهانی را بهتر مهار کند و از نوسانات شدید اقتصادی داخلی جلوگیری کند. به همین ترتیب، لازم است نهادهای اقتصادی کشور ابزارهای کارآمدی برای پایش و تحلیل روندهای بلندمدت شاخص‌های جهانی نظیر نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی، قیمت نفت و ریسک‌های ژئوپولیتیک در اختیار داشته باشند تا بتوانند پیامدهای احتمالی این تحولات را به موقع شناسایی‌کرده و تصمیم‌های مناسب اتخاذ کنند.

---

[1] Volatility Spillover
[2] Mean Linkage

از سوی دیگر، ضروری است سیاست‌های اقتصادی از کوتاه‌بینی و تکیه صرف بر شوک‌های مقطعی نفت پرهیز کنند. تغییرات ناگهانی در سیاست‌های مالی یا ارزی که صرفاً در واکنش به افزایش یا کاهش لحظه‌ای قیمت نفت اعمال شوند، نه‌تنها ناکارآمد خواهند بود، بلکه ممکن است ثبات اقتصاد کلان را به خطر بیندازند. در عوض، استمرار، ثبات و انسجام در سیاست‌ها، همراه با تلاش برای کاهش وابستگی به نفت و تنوع‌بخشی به منابع درآمدی دولت، می‌تواند تاب‌آوری اقتصاد ایران را در برابر نوسانات جهانی تقویت کند. چنین رویکردی با نتایج به‌دست‌آمده از مدل نیز هم‌خوان است و به مدیریت بهتر ریسک‌های بلندمدت کمک خواهد کرد.

سپاسگزاری

در پایان نویسندگان برخود لازم می‌دانندکه از داوران ناشناس محترم نشریه که برای بهبود و عمق‌بخشی به مقاله قدردانی نمایند.

درصد مشترکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده نخست است که تحت راهنمایی و نظارت نویسنده دوم و سوم تدوین شده است.

تعارض منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

کتابنامه

– ابراهیمی، سید بابک؛ و عمادی، سید مرتضی، (۱۳۹۶). «بهینه‌سازی سبد سهام برای سرمایه‌گذاران خرد، با رویکرد مدل‌های گارچ چندمتغیره». *نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید (فارسی) (نشریه بین‌المللی علوم مهندسی)*، ۲۸(۱): ۱۶۰-۱۴۹. https://www.iust.ac.ir/ijiefa/article-1-1402-fa.html

– باقری، سمانه، و انصاری سامانی، حبیب. (۱۴۰۰). بررسی اثر بحران مالی بر بازار نفت ایران: کاربرد شبکه پیچیده. پژوهش های راهبردی بودجه ومالی، ۲(۳): ۱۱۳-۱۴۲. https://doi.org/20.1001.1.27171809.1400.2.3.4.4

– پردل، پروانه؛ و اسفندیاری، مرضیه، (۱۴۰۳). «تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر قیمت نفت (مطالعه موردی: کشورهای عضو اوپک)». *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*، ۲۱(۱): ۸۵-۶۳. ۰۲۲.۳۹۳۲۶.۲۴۴۱

– فلاحی، فیروز؛ حقیقت، جعفر، صنوبر، ناصر؛ و جهانگیری، خلیل (۱۳۹۳). «بررسی هم‌بستگی بین تلاطم بازار سهام، ارز و سکه در ایران با استفاده از مدل DCC-GARCH». *پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۴(۵۲): ۱۴۷-۱۲۳. https://joer.atu.ac.ir/article_145.html

– مالکی، سارا؛ مینویی، مهرزاد؛ و سفیدگر، محمد، (۱۳۹۴). «تخمین ارزش در معرض خطر شاخص صنایع بورسی با استفاده از مدل GARCH چندمتغیره در بورس اوراق بهادار تهران». کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری. https://sid.ir/paper/866937/fa

– ممی‌پور، سیاب؛ و جلالی، مهسا، (۱۳۹۶). «بررسی سرریز تلاطم بین شاخص‌های قیمت حامل‌های انرژی و گروه‌های مختلف کالاها و خدمات مصرفی) با استفاده از مدل VAR-BEKK GARCH». *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران (مطالعات اقتصادی کاربردی)*، ۶(۲۱): ۷۳-۴۳. https://doi.org/ 10.22084/aes.2017.1797

- Abiad, A. & Qureshi, I., (2023). “The macroeconomic effects of oil price uncertainty”. *Energy Economics*. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106839.

- Apostolakis, G., Floros, C., Gkillas, K. & Wohar, M., (2021). “Financial stress, economic policy uncertainty, and oil price uncertainty”. *Energy Economics.* https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105686.

- Asadollah, O., Carmy, L., Hoque, M. & Yilmazkuday, H., (2024). “Geopolitical risk, supply chains, and global inflation”. *The World Economy.* https://doi.org/10.1111/twec.13585.

- Bagheri, S. & Ansari Samani, H., (2021). “The Effect of the Financial Crisis on Iran's Oil Market: Application of Complex Networks”. *Strategic Research on Budgeting and Finance*, 2(3): 113–142. https://doi.org/20.1001.1.27171809.1400.2.3.4.4 (in Persian)

- Baker, S. R., Bloom, N. & Davis, S. J., (2016). “Measuring Economic Policy Uncertainty”. *The Quarterly Journal of Economics, 131(4):* 1593–1636. https://doi.org/10.1093/qje/qjw024.

- Basu, S. & Bundick, B., (2017). “Uncertainty shocks in a model of effective demand”. *Econometrica, 85(3),* 937-958. https://doi.org/10.3982/ECTA13960.

- Bourghelle, D., Jawadi, F. & Rozin, P., (2021). “Oil price volatility in the context of Covid-19”. *International Economics, 167:* 39-49. https://doi.org/10.1016/j.inteco.2021.05.001.

- Che, M., Wang, L. & Li, Y., (2024). “Global economic policy uncertainty and oil price uncertainty: Which is more important for global economic activity?”. *Energy, 310:* 133305. https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.133305

- Cuñado, J., Gupta, R., Lau, C. & Sheng, X., (2020). “Time-Varying Impact of Geopolitical Risks on Oil Prices”. *Defence and Peace Economics, 31:* 692 - 706. https://doi.org/10.1080/10242694.2018.1563854.

- Dai, Z. & Tang, R., (2024). “The impact of oil price shocks on systematic risk of G7 stock markets”. *Expert Systems with Applications, 248:* 123408. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.123408.

- Dash, S. R. & Maitra, D., (2021). “Do Oil and Gas Prices Influence Economic Policy Uncertainty Differently: Multi-Country Evidence Using Time-Frequency Approach”. *The Quarterly Review of Economics and Finance, 81(5):* https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.06.012

- Davis, S. J., (2016). “An index of global economic policy uncertainty (No. w22740)”. *National Bureau of Economic Research.* https://doi.org/10.3386/w22740

- Degiannakis, S., Filis, G. & Panagiotakopoulou, S., (2018). “Oil price shocks and uncertainty: how stable is their relationship over time?”. *Economic Modelling, 72:* 42-53. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.01.004

- Dizaji, S. F., (2014). “The effects of oil shocks on government expenditures and government revenues nexus (with an application to Iran’s sanctions)”. *Economic Modelling, 40:* 299-313. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.04.012

- Dizaji, S. F., (2024). “The impact of negative oil shocks on military spending and democracy in the oil states of the greater Middle East: Implications for the oil sanctions”. *Journal of Peace Research, 61(2):* 197-213. https://doi.org/10.1177/00223433221116654

- Ebrahimi, S. B. & Emadi, S. M., (2017). “Portfolio Optimization for Retail Investors Using Multivariate GARCH Models”. *International Journal of Industrial Engineering &*

Production Management (Farsi) (International Journal of Engineering Sciences), 28(1): 149–160. http://ijiepm.iust.ac.ir/article-1-1402-fa.html (in Persian)

- Fallahi, F., Haghighat, J., Sanobar, N. & Jahangiri, Kh., (2014). "Analysis of Correlation Between Stock Market, Currency, and Gold Market Volatility in Iran Using the DCC-GARCH Model". *Economic Research Journal*, 14(52): 123–147. https://joer.atu.ac.ir/article_145.html (in Persian)

- Fasanya, I., Adekoya, O. & Adetokunbo, A., (2021). "On the connection between oil and global foreign exchange markets: The role of economic policy uncertainty". *Resources Policy, 72:* 102110. https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2021.102110.

- Feng, Y., Xu, D., Failler, P. & Li, T., (2020). "Research on the Time-Varying Impact of Economic Policy Uncertainty on Crude Oil Price Fluctuation. *Sustainability.* https://doi.org/10.3390/su12166523.

- Hailemariam, A., Smyth, R. & Zhang, X., (2019). "Oil prices and economic policy uncertainty: Evidence from a nonparametric panel data model". *Energy Economics, 83:* 40-51. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.06.010

- Hou, F., Tang, W., Wang, H. et al., (2021). "Economic policy uncertainty, marketization level, and firm-level inefficient investment: Evidence from Chinese listed firms in energy and power industries". *Energy Economics, 100(2):* 105353. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105353

- Ikevuje, A., Kwakye, J., Ekechukwu, D., Ogundipe, O. & Esiri, A., (2024). "Negative crude oil prices: Supply chain disruptions and strategic lessons". *Open Access Research Journal of Multidisciplinary Studies.* https://doi.org/10.53022/oarjms.2024.8.1.0050.

- Ilyas, M., Khan, A., Nadeem, M. & Suleman, M., (2021). "Economic policy uncertainty, oil price shocks, and corporate investment: Evidence from the oil industry". *Energy Economics, 97:* 105193. https://doi.org/10.1016/J.ENECO.2021.105193.

- Jo, S., (2014). "The Effects of Oil Price Uncertainty on Global Real Economic Activity". *Journal of Money, Credit and Banking, 46:* 1113-1135. https://doi.org/10.1111/JMCB.12135.

- Kang, W., de Gracia, F. P. & Ratti, R. A., (2019). "The asymmetric response of gasoline prices to oil price shocks and policy uncertainty". *Energy Economics, 77:* 66-79. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.09.007

- Kang, W., Ratti, R. A. & Vespignani, J. L., (2017). "Oil price shocks and policy uncertainty: New evidence on the effects of US and non-US oil production". *Energy Economics, 66:* 536-546. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.01.027

- Kilian, L., (2019). "Measuring global real economic activity: Do recent critiques hold up to scrutiny?" *Economics Letters, 178:* 106-110. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.03.001

- Lin, B. & Bai, R., (2021). "Oil prices and economic policy uncertainty: Evidence from global, oil importers, and exporters' perspective". *Research in International Business and Finance, 56:* 101357. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101357

- Liu, F., Umair, M. & Gao, J., (2023). "Assessing oil price volatility co-movement with stock market volatility through quantile regression approach". *Resources Policy.* https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103375.

- Liu, Y., Sharma, P., Jain, V., Shukla, A., Shabbir, M., Tabash, M. & Chawla, C., (2022). "The relationship among oil prices volatility, inflation rate, and sustainable economic growth: Evidence from top oil importer and exporter countries". *Resources Policy.* https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102674.

- Ludvigson, S. C., Ma, S. & Ng, S., (2021). "Uncertainty and business cycles: exogenous impulse or endogenous response?". *American Economic Journal: Macroeconomics, 13(4):* 369-410. https://doi.org/10.1257/mac.20190171.

- Lyu, Y., Tuo, S., Wei, Y. & Yang, M., (2021). "Time-varying effects of global economic policy uncertainty shocks on crude oil price volatility: New evidence". *Resources Policy, 70:* 101943. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101943.

- Madani, M. A. & Ftiti, Z., (2024). “Understanding Intraday Oil Price Dynamics during the COVID-19 Pandemic”. *The Energy Journal, 45:* 77 - 105. https://doi.org//10.5547/01956574.45.3.mmad.

- Maleki, S.. Minooee, M. & Sefidgar, M., (2015). “Estimating Value at Risk for Industry Indices Using a Multivariate GARCH Model in Tehran Stock Exchange”. *International Conference on New Research in Management, Economics, and Accounting.*Available from: https://sid.ir/paper/866937/fa (in Persian)

- Mamipour, S. & Jalali, M., (2017). “Volatility Spillover Between Energy Carrier Price Indices and Various Consumer Goods and Services Groups (Using VAR-BEKK GARCH Model)”. *Iranian Journal of Applied Economic Studies*, 6(21): 43–73. https://doi.org/10.22084/aes.2017.1797 (in Persian)

- Mwange, A. & Meyiwa, A., (2022). “Monetary Policy Responses to Crude Oil-Price Shocks”. *Journal of Economics and Business.* https://doi.org/10.31014/aior.1992.05.03.440.

- Pardel, P. & Esfandiari, M., (2024). “The Impact of Economic Policy Uncertainty on Oil Prices (Case Study: OPEC Member Countries)”. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 21(1): 63–85. https://doi.org/022.39326.2441 (in Persian)

- Silvennoinen, A. & Terasvirta, T., (2008). “Multivariate GARCH Models”. *Econometrics eJournal.* https://doi.org/10.2139/ssrn.1148139.

- Zhang, Y., He, M., Wang, Y. & Liang, C., (2023). “Global economic policy uncertainty aligned”. *International Journal of Forecasting, 39(3):* 1318-1332. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.07.002

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی