



Shahid Bahonar
University of Kerman



Iranian E-Commerce Scientific
Association

The Non-Linear Effect of the Reduction of Oil Revenue on Macroeconomic Variables with the Approach (TVAR)

Abdolah Afshari¹, Teymour Mohammadi^{2✉} and Farhad Ghaffari³

1. Department of Economics, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

Email: abdolahafshari88@gmail.com

2. **Corresponding Author**, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabatabaei University, Tehran, Iran.

Email: mohammadi@atu.ac.ir

3. Department of Economics, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

Email: farhad.ghaffari@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article Type:

Research Article.

Article History:

Received: 12 October 2024

Received in revised form: 4 December 2024

Accepted: 22 December 2024

Available online: 5 August 2025

Keywords:

Oil Revenues,
Economic Growth, Model (TVAR),
Hodrick Prescott Filter.

JEL Classification:

C22, O11, Q43.

A B S T R A C T

Objective: This research investigates the effect of oil revenue reduction on macroeconomic variables in a non-linear way.

Method: The obvious feature of oil revenues is instability and sudden changes, on the other hand, different impact mechanisms that cause asymmetric and non-linear effects on economic variables. Therefore, in a non-linear way, we investigated the effect of the reduction of oil revenues on three variables of economic growth, exchange rate and index of consumer goods and services from 2003-2021 with the TVAR model.

Results: It has been estimated by choosing the growth rate of oil revenues as a threshold variable in two regimes (-0/021). Instantaneous reaction functions indicate that the effect of the growth rate of oil revenues on the economic growth rate is different in two regimes and this effect is greater in the low regime than in the upper regime. The effect of the growth rate of oil revenues on the variables of the growth rate of the exchange rate and the growth rate of the index of consumer goods and services is different in two high and low regimes. And the effect of reducing the growth rate of oil revenues in the low regime on the growth rate of the exchange rate is greater than the other two variables.

Conclusion: it is recommended that the government by increasing the share of the foreign exchange income stabilization fund, when oil income increases, and the central bank, by applying monetary and banking policies, take action against more fluctuations in the exchange rate when oil income decreases.

Cite this article: Afshari, A., Mohammadi, T., & Ghaffari, F. (2025). The non-linear effect of the reduction of oil revenue on macroeconomic variables with the approach (TVAR). *Journal of Development and Capital*, 10(2), 1-24. [In Persian].

DOI: <https://doi.org/10.22103/jdc.2024.24167.1507>



Publisher: Shahid Bahonar University of Kerman.

© Mohammadi et al.

Introduction

The obvious feature of oil revenues is, on the one hand, instability and sudden changes, and on the other hand, different impact mechanisms, which cause it to have asymmetric and non-linear effects on economic variables. Therefore, in this research, we seek to investigate the non-linear effect of the decrease in oil revenues on three variables, economic growth, nominal exchange rate and consumer goods and services index, during the period of 2003-2021 using the TVAR model.

Method

In this research, we will use the four variables, real oil revenues, real gross domestic product without oil, exchange rate and index of consumer goods and services, in the form of time series and seasonally. In threshold vector auto regression models, before estimating the model, in order to avoid false regression and to ensure that the data is not artificial, all variables must be stationary. Therefore, in order for the variables to be smooth and one-sided, we take the logarithm of all the variables in the time series, then we check the significance of each variable at the level using the generalized Dickey-Fuller test, and the results showed that none of the variables are at the significance level. But by differentiating each of the variables, all of them are significant at (0.05) level. Now we need to obtain the optimal interval of these variables to estimate the model, which is obtained based on the criteria of Schwartz (SC), Hanan Quin (HQ), the optimal interval of one, for the model. After specifying the model, and by choosing the real oil income growth rate variable as the threshold variable, to find the optimal threshold limit interval, the specified model is used for different estimated oil income intervals and the best interval based on Akaike criteria (AIC and Schwartz (SC)), The optimal interval of zero is obtained for the threshold variable. And the threshold value of the growth rate of oil revenues with a zero break during two regimes is estimated as (-0.021). In the following, we will test the linearity of the model against the non-linear threshold model using Hansen's (2002) non-linear test. that the results of the self-payment test, the null hypothesis that the model is linear is rejected against the threshold nonlinear hypothesis at the 0.05 level. Therefore, the nonlinearity of the model is confirmed. Now, to estimate and estimate the coefficients, we define an index for the growth rate of oil revenues, with the condition that the values are greater than the threshold value of one and the values are smaller than or equal to the threshold value of zero. And as a variable (ind) we add to the model and make the final estimate. The results of the estimation of the coefficients show that the effect of the growth rate of oil revenues, the variable rate, the economic growth rate, the growth rate of the exchange rate and the growth rate of the consumer goods and services index is different in the upper and lower periods. Considering that the VAR model is summarized in form, its coefficients are not capable of economic interpretation. Therefore, we will use the generalized instantaneous reaction functions (GIRF) in the analyzes to more closely examine the effect of oil income shocks for these three variables. But for this purpose, first, the Hodrick-Prescott filter is used to extract the cyclic part of the time series of oil revenues, in order to separate the shocks above and below the threshold, by introducing two variables eneg1 (including the filtered data of oil revenues below the threshold value) and epos1 (including filtered data of oil revenues greater than the threshold value) and adding these two to the variables, we obtain the instantaneous response functions of the variables in two separate regimes.

Results

The results of the instantaneous reaction functions indicate that the effect of the oil income growth rate on the economic growth rate is different in the two regimes, and this effect is far greater in the lower regime than in the upper regime. And the impact of the growth rate of oil revenues on each of the variables of the growth rate of the exchange rate and the growth rate of the consumer goods and services index is different in the two high and low regimes. The

impact of the decrease in the growth rate of oil revenues in the low regime on the growth rate of the exchange rate is greater than the other two variables.

Conclusions

Therefore, it is recommended that the government increases the share of the foreign exchange income stabilization fund when oil income increases, and the central bank acts against more fluctuations in the exchange rate when oil income decreases by applying monetary and banking policies. Until maybe, we will witness a partial reduction of the harmful effects of fluctuations in oil revenues on the country's economy.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Data Availability Statement

Not applicable.

Acknowledgements

The authors thank all participants in this study.

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.



اثر غیرخطی کاهش درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی با رهیافت (TVAR)

عبداله افشاری^۱، تیمور محمدی^۲ و فرهاد غفاری^۳

۱. گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران. abdolahafshari88@gmail.com **رایانامه:**

۲. نویسنده مسئول، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. mohammadi@atu.ac.ir **رایانامه:**

۳. گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران. farhad.ghaffari@yahoo.com **رایانامه:**

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی. تاریخها: تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۲۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲ تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۵/۱۴ واژه‌های کلیدی: درآمدهای نفتی، رشد اقتصادی، الگوی (TVAR)، فیلتر هودریک- پرسکات. طبقه‌بندی JEL: C22, O11, Q43.	هدف: پژوهش حاضر در تلاش است اثر کاهش درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی را به صورت غیرخطی مورد بررسی قرار دهد. روش: ویژگی بارز درآمدهای نفتی از یک سو بی‌ثباتی و تغییرات ناگهانی و از سوی دیگر مکانیسم‌های تأثیر متفاوت است که باعث می‌شود اثرات نامتقارن و غیرخطی بر متغیرهای اقتصادی بگذارد. لذا به صورت غیرخطی اثر کاهش درآمدهای نفتی بر روی سه متغیر رشد اقتصادی، نرخ ارز و شاخص کالاها و خدمات مصرفی را طی دوره ۱۳۹۹-۱۳۸۱ با الگوی VAR آستانه‌ای TVAR مورد بررسی قرار داده شد. یافته‌ها: با انتخاب نرخ رشد درآمدهای نفتی به عنوان متغیر آستانه در دو رژیم مقدار (۰/۲۱-) برای آن برآورد شده است. نتایج توابع واکنش آنی نشان می‌دهد که اثر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر نرخ رشد اقتصادی در دو رژیم متفاوت بوده و این اثر در رژیم پایین بیشتر از رژیم بالا است و اثر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر متغیرهای نرخ رشد نرخ ارز و نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی در دو رژیم بالا و پایین متفاوت و تأثیر کاهش نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم پایین بر نرخ رشد نرخ ارز بیشتر از دو متغیر دیگر است. نتیجه‌گیری: توصیه می‌گردد دولت با افزایش سهم صندوق تثبیت درآمدهای ارزی، هنگام افزایش درآمدهای نفتی و بانک مرکزی نیز با اعمال سیاست‌های پولی و بانکی از نوسانات بیشتر نرخ ارز در زمان کاهش درآمدهای نفتی اقدام نماید.
استناد: افشاری، عبدالله؛ محمدی، تیمور و غفاری، فرهاد (۱۴۰۴). اثر غیرخطی کاهش درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی با رهیافت (TVAR). مجله توسعه و سرمایه، ۱۰(۲)، ۱-۲۴. https://doi.org/10.22103/jdc.2024.24167.1507 ناشر: دانشگاه شهید باهنر کرمان. © محمدی و همکاران.	مجله توسعه و سرمایه، ۱۰(۲)، ۱-۲۴. https://doi.org/10.22103/jdc.2024.24167.1507



۱- مقدمه

اقتصاد ایران به شدت به درآمدهای نفتی وابسته بوده و شوک‌های نفتی باعث آسیب‌های زیادی در اقتصاد ایران می‌گردد. نحوه رفتار دولت در کشورهای صادرکننده نفت در قبال افزایش یا کاهش درآمدهای نفتی باعث ناپایداری سیاست‌های مالی می‌شود. افزایش درآمدهای نفتی منجر به افزایش درآمد دولت و این افزایش درآمد باعث افزایش مخارج جاری و عمرانی خواهد شد. همچنین، با کاهش درآمدهای نفتی به دلیل چسبندگی مخارج جاری دولت به سمت پایین، مخارج متناسب با کاهش درآمدهای نفتی کاهش نمی‌یابد و منجر به کسری بودجه دولت می‌شود. بر اساس داده‌های منتشر شده سالانه بانک مرکزی، حدود ۹۰ درصد از کل درآمدهای صادراتی و به طور متوسط ۶۰ درصد درآمدهای دولت در بودجه‌های سالیانه را درآمدهای نفتی تشکیل می‌دهد (آمارهای بانک مرکزی، ۱۳۹۴) و طبق آخرین آمار وبسایت وزارت صمت در سال ۱۴۰۳ وابستگی بودجه به فروش نفت حدود ۲۳/۷ درصد با وجود تحریم‌های نفتی رسیده است. این امر باعث شده تا بودجه دولت در کشورهای صادرکننده نفت تحت تأثیر شوک‌های مثبت و منفی قیمت و درآمدهای نفت قرار گیرد. بنابراین با توجه به اثرگذار بودن نوسانات درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی از قبیل مخارج دولت، تولید، نقدینگی، تورم، نرخ ارز و واردات، بزرگ‌ترین چالش این کشورها وابستگی بودجه دولت به درآمدهای نفتی است. درآمدهای نفتی معمولاً دو نقش اصلی ولی متفاوت در اقتصاد کشورهای صادرکننده آن ایفا می‌کنند: اول این که به عنوان منبع اصلی تأمین ارز، کشورهای مذکور را قادر می‌سازند تا کالاهای سرمایه‌ای، واسطه‌ای و مصرفی متعددی را وارد نمایند و دوم این که معمولاً بخش قابل توجهی از درآمدهای دولت را تشکیل داده و برای تأمین مخارج جاری و عمرانی‌شان به کار می‌روند (محمدی‌پور و همکاران، ۱۴۰۰: ۹۵).

به دلیل سهم زیاد یارانه‌های انرژی و کالاهای خوراکی در بودجه سالیانه دولت طی سال‌های متمادی، کاهش درآمدهای نفتی بر اثر شوک‌های منفی حاصل از نوسانات قیمتی و تحریم‌های نفتی علیه کشورمان باعث کسری بودجه شدید دولت در طی این سال‌ها شده است. دولت برای تأمین کسری بودجه بیشتر از صندوق تثبیت مالی، تأمین مالی می‌کند؛ که این خود همانند صرف درآمدهای نفتی به طور مستقیم است و از طریق افزایش عرضه پول در اقتصاد، تأثیر علمی قوی دارد. اثر شوک‌های درآمد نفتی در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت از کانال سیاست پولی و مالی، صورت می‌پذیرد. یکی از مسائلی که در مورد درآمدهای نفتی و شوک‌های درآمد نفت مطرح است؛ عدم تقارن شوک‌های نفتی است. لذا یافته‌های قبلی در این مورد نشان می‌دهد همانطور که شوک‌های منفی نفتی به شدت موجب کاهش سطح فعالیت رایج اقتصادی و کاهش تولید می‌شود ولی وقوع شوک‌های مثبت به اندازه شوک‌های منفی از اثرات قابل ملاحظه‌ای بر تولید و اشتغال برخوردار نیست و بخش بیشتری از اثرات افزایش درآمدهای نفتی، خنثی و اثر کمی بر تولید و رشد اقتصادی داشته و بیشتر باعث افزایش تورم شده است (امامی و ادیب‌پور، ۱۳۸۸).

در زمینه تأثیر شوک‌های درآمد نفتی، بر متغیرهای اقتصاد کلان به صورت خطی، کار فراوانی انجام شده ولی بصورت غیرخطی تحقیقات کمی انجام شده است. لذا در این پژوهش قصد داریم به بررسی اثر غیرخطی کاهش درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی در ایران، در دو رژیم بالا و پایین درآمدهای نفتی متفاوت با الگوی VAR آستانه‌ای (TVAR) بپردازیم؛ که در اینجا از متغیرهای نرخ رشد درآمدهای نفتی واقعی، نرخ ارز اسمی، نرخ رشد شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی و تولید ناخالص داخلی بدون نفت، طی دوره زمانی ۱۳۸۱-۱۳۹۹ با داده‌های فصلی به صورت سری زمانی

استفاده خواهیم کرد. لذا فرضیه اصلی تحقیق آن است که کاهش درآمدهای نفتی طی دوره مورد بررسی، در دو رژیم بالا و پایین اثر متفاوتی بر متغیرهای نرخ رشد اقتصادی، نرخ رشد نرخ ارز و نرخ تورم خواهد گذاشت. بنابراین با توجه به اینکه در مطالعات تجربی، یافته‌هایی مبنی بر غیرخطی بودن اثرات شوک‌های نفتی بر متغیرهای کلان از جمله رشد اقتصادی، نرخ ارز و نرخ تورم وجود دارد، چارچوب خودرگرسیون خطی که در ادبیات تجربی رایج است، مناسب نبوده؛ چرا که بررسی یک مدل غیرخطی با روش خودرگرسیون خطی نتایج درستی را نمی‌دهد. حال با انتخاب نرخ رشد درآمدهای نفتی به عنوان متغیر انتقال به برآورد مقدار آستانه می‌پردازیم سپس از فیلتر هودریک-پرسکات جهت استخراج بخش چرخه‌ای سری زمانی نرخ رشد درآمدهای نفتی جهت تفکیک شوک‌های بالاتر و پایین‌تر از حد مقدار آستانه و به دست آوردن (GIRF)ها در طی دو رژیم، جهت بررسی دقیق‌تر اثر کاهش درآمدهای نفتی بر نرخ رشد اقتصادی، نرخ رشد نرخ ارز و نرخ تورم خواهیم پرداخت.

در بخش دوم مقاله به مروری بر ادبیات تجربی داخل و خارج که در این زمینه انجام شده خواهیم پرداخت و سپس به تبیین مبانی نظری تحقیق خواهیم پرداخت. در بخش سوم، روش‌شناسی تحقیق که شامل معرفی مدل، روش و پایگاه داده‌ای آماری، معرفی و بررسی متغیرها و معرفی نرم‌افزارهای برآورد است؛ پرداخته خواهد شد و در بخش چهارم، به تشریح مراحل تخمین و برآورد مدل و تشریح نتایج الگو پرداخته شده است و در بخش پنجم نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها و سیاستی خواهد بود.

۲- پیشینه تحقیق

۲-۱- مطالعات تجربی انجام شده در خارج

فرزانگان و مارکوارت^۱ (۲۰۰۸)، به بررسی اثر شوک‌های قیمتی نفت بر اقتصاد ایران با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری VAR پرداختند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت منجر به افزایش نرخ تورم شده است و یک رابطه قوی بین شوک‌های مثبت قیمت نفت و رشد تولید صنعتی است.

گرانوالد و همکاران^۲ (۲۰۰۹)، با استفاده از مدل VAR، اثر شوک‌های قیمتی نفت بر متغیرهای کلان اقتصاد قزاقستان را در دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۹۴ مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی است که قیمت نفت بیشترین سهم را در نوسانات اقتصادی به خود اختصاص می‌دهد و اثر منفی کاهش قیمت نفت به طور چشمگیری از اثرات مثبت آن بیشتر است.

اعتماد^۳ (۲۰۱۴)، در بررسی ثبات صندوق‌های نفتی به عنوان ابزار ثبات اقتصاد کلان در کشورهای صادرکننده نفت طی دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۹ با استفاده از الگوی داده‌های تابلویی نتایج نشان می‌دهد ثبات صندوق‌های نفتی به عنوان ابزار ثبات اقتصاد کلان از طریق کمک به کنترل تورم، مخارج دولت، نرخ ارز و پایه پولی تأیید می‌شود.

احمدی و منرا^۴ (۲۰۲۱)، به بررسی شوک‌های قیمت نفت و رشد اقتصادی در کشورهای صادرکننده نفت می‌پردازد از الگوی VAR آستانه (TVAR) استفاده می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که اثرات شوک‌های قیمت نفت بر اقتصادهای صادرکننده نفت تا حد زیادی به علت اصلی شوک‌ها و همچنین وضعیت اقتصادی بستگی دارد و همین‌طور شواهد کمی از پاسخ نامتقارن تولید به شوک‌های قیمت نفت پیدا می‌کند.

1. Farzanegan and Markwardt

2. Gronwald

3. Etemad

4. Ahmadi and Manera

کریسکومار و همکاران^۱ (۲۰۲۲) در مقاله‌ای آثار نامتقارن درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی و مصرف در کشور مالزی با استفاده از ARDL خطی و NARDL غیر خطی طی دوره زمانی ۲۰۱۷-۱۹۸۱ پرداختند. نتایج نشان داد که شوک‌های مثبت و منفی درآمدهای نفتی، آثار متفاوت و معناداری بر رشد اقتصادی داشته است.

یوسف^۲ و همکاران (۲۰۲۳)، تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر تولید و قیمت‌ها: شواهدی از عربستان سعودی، طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۲۰ از الگوی خودرگرسیون VAR برای بررسی به کار می‌برد. این مطالعه نشان می‌دهد شوک قیمت نفت به نفع اقتصاد عربستان سعودی است و منجر به افزایش ۲ درصدی تولید، افزایش ۰/۱۵ درصدی در شاخص مصرف کننده، افزایش ۶ درصدی در ارزش صادرات و افزایش ۳ درصدی در ارزش واردات می‌شود.

بامایی^۳ (۲۰۲۴)، در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی منتخب در نیجریه طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۱ با استفاده از الگوی خودرگرسیون VAR» پرداخته است. نتایج حاکی از آن است که شوک‌های قیمت نفت به طور قابل توجهی بر متغیرهای کلان اقتصادی منتخب، با پیامدهایی برای نرخ ارز، نرخ بیکاری و تراز پرداخت‌ها، تأثیر می‌گذارد.

۲-۲- مطالعات تجربی انجام شده در داخل کشور

مهرآرا و زارعی (۱۳۸۸)، در بررسی رابطه غیرخطی میان درآمدهای نفتی و رشد اقتصادی در دوره ۱۳۸۶-۱۳۳۸ با استفاده از مدل غیر خطی TAR در ایران به این نتایج دست یافتند در رژیم پایین واکنش رشد اقتصادی به رشد درآمدهای نفتی، بیشتر از رژیم بالا است و با انتخاب رشد درآمدهای نفتی به عنوان متغیر حد آستانه، مقدار ۳۷ درصد را برای مقدار آستانه برآورد نمودند و نشان دادند بالاتر از این حد آستانه، رشد درآمدهای نفتی اثر مثبتی بر رشد اقتصادی ندارد.

شعبانی و سبحانی ثابت (۱۳۹۳)، به بررسی تأثیر کاهش درآمدهای نفتی بر واردات کالاهای واسطه‌ای، نتایجی برای اقتصاد مقاومتی نشان دادند که درآمدهای نفتی از کانال نرخ ارز واردات کالاهای واسطه‌ای را تحت تأثیر قرار می‌دهد و با استفاده از روش رگرسیون آستانه‌ای به بررسی میزان اثر کاهش درآمدهای نفتی بر ده گروه کالاهای واسطه‌ای پرداختند. **صمدی و همکاران (۱۳۹۷)**، طی مقاله‌ای به بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره و رشد اقتصادی ایران با استفاده از داده‌های فصلی ۱۳۹۳-۱۳۷۸ به کمک مدل VAR غیرخطی پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که شوک‌های قیمت نفت، دارای اثر نامتقارن بر نرخ بهره و رشد اقتصادی، در دوره رژیم بالا و پایین دارند و در رژیم بالا، شوک‌های نفتی بیشتر موجب کاهش رشد اقتصادی نسبت به رژیم پایین می‌شود.

عباسیان و همکاران (۱۳۹۶)، طی مقاله‌ای به اثرات غیر خطی درآمدهای نفتی بر رفاه اجتماعی بر ایران در بازه زمانی ۱۳۵۴-۱۳۹۳ با مدل رگرسیون آستانه‌ای پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد نسبت درآمدهای نفتی به تولید ناخالص داخلی تأثیر غیرخطی و آستانه‌ای بر شاخص رفاه اجتماعی داشته است.

محمدی و همکاران (۱۳۹۸)، اثرات شوک قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت در اقتصاد جهانی: رهیافت Global VAR طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۷۹ پرداختند. نتایج حاکی از آن است که اولاً واکنش تولید ناخالص داخلی واقعی کشورهای صادرکننده نفت، بسته به بیشتر بودن ذخایر اثبات شده نفت و نسبت ذخایر به تولید نفت آنها، متفاوت است. برای آن گروه از کشورهای صادرکننده نفت که نسبت ذخایر به تولید بالاتری دارند، اثر افزایش

^۱. Kriskkumar

^۲. Tausif

^۳ Bamaayi

قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی قوی تر است؛ از سوی دیگر، واکنش تورم به افزایش قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت، ناچیز یا حتی منفی بوده است که می تواند ناشی از واکنش نرخ های ارز این کشورها بوده باشد.

کشاورز حداد و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله ای به نااطمینانی درآمد نفت، تحریم ها و نوسانات متغیرهای اقتصاد کلان طی دوره ۱۳۹۶-۱۳۷۰ با استفاده از الگوی VAR MAX با لحاظ شکست ساختاری واریانس شرطی پرداختند؛ نشان دادند که هر نوسان رشد درآمد نفت و یا شاخص تحریم هر سه بخش تولید، بازار ارز و بازار سهام را متأثر می سازد و با افزایش فشار تحریم ها منجر به کاهش فعالیت های تولیدی می شود و باعث افزایش نرخ ارز می شود.

خیرآور و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی اثر شوک های نااطمینانی درآمدهای نفتی بر بی ثباتی برخی متغیرهای کلان اقتصادی در کشورهای منتخب صادرکننده نفت با استفاده از الگوی PVAR در دوره زمانی ۲۰۱۹-۲۰۰۰ مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از توابع واکنش آنی نشان داد سه متغیر حجم نقدینگی و بی ثباتی اندازه دولت و نرخ ارز به تکانه های نفتی پاسخ مثبت داده و نرخ رشد اقتصادی و بی ثباتی تورم به شوک های درآمد نفتی، ابتدا واکنش مثبت و سپس واکنش منفی نشان می دهد.

فتحی و همکاران (۱۴۰۲)، بررسی آثار نامتقارن شوک های قیمت نفت و تلاطم نرخ حقیقی ارز بر رشد اقتصادی و تورم در کشورهای منتخب عضو کنفرانس اسلامی: رهیافت EGARCH، نتایج نشان می دهد که فرضیه های تحقیق مبنی بر اینکه واکنش رشد اقتصادی و تورم نسبت به شوک های قیمت نفت در هر دو گروه کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت نامتقارن است. همچنین نتایج حاصل از آزمون ها و برآورد الگوها نشان می دهد تلاطم نرخ حقیقی ارز تأثیری منفی و مثبت بر رشد اقتصادی و تورم کشورهای صادرکننده نفت و تأثیری مثبت بر رشد اقتصادی و تورم کشورهای واردکننده نفت دارد و با توجه به مطالعات داخل و خارج که در این زمینه تا به حال انجام شده و در بالا آوردیم؛ ما با استفاده از الگوی TVAR به بررسی اثر غیر خطی کاهش درآمد نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی در بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۳۸۱ خواهیم پرداخت.

۳- مبانی نظری تحقیق

از زمانی که درآمدهای نفتی سهم بالایی از تولید ناخالص داخلی و بودجه را به خود اختصاص داده، اقتصاد ایران بر پایه اقتصاد نفتی بنا شده است که این نشان می دهد درآمدهای نفتی به عنوان یکی از عوامل مؤثر رونق و رکود اقتصادی در ایران است و شوک های نفتی، تعداد زیادی از متغیرهای اقتصادی را دچار نوسان می کند. لذا بررسی اثر شوک های نفتی بر متغیرهای اقتصادی ایران، به عنوان یک کشور صادرکننده نفت، اهمیت می یابد (**کميجانی و همکاران، ۱۴۰۲**). درآمدهای نفتی بعد از خدمات، بیشترین سهم را در تولید ناخالص داخلی کشور دارد و سهم درآمدهای نفتی از تولید ناخالص داخلی، در حدود ۲۳/۸ درصد در سال ۱۳۹۹ بوده است و سهم تولیدات کشاورزی، صنایع و ساختمانی به ترتیب در حدود ۱۱/۸، ۱۹/۵ و ۷/۶ درصد بوده است. همچنین از آنجا که درآمدهای نفتی حاصل فعالیت بخش های اقتصادی نبوده و افزایش درآمدهای نفتی نشان دهنده رونق اقتصادی در کشور نیست. بنابراین با افزایش این درآمدها و تزریق آن به بودجه باعث افزایش قیمت ها می شود. اما از طرف دیگر در زمان شوک های منفی درآمدهای نفتی، درآمدهای ارزی دولت کاهش یافته و دولت دچار کاهش و کسری بودجه می شود که این امر موجب بروز عدم تعادل در قسمت های مختلف اقتصاد در کشور می شود (**التجانی و افضلی، ۱۳۹۱: ۹۲**).

مولایی و گلخندان (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای نشان دادند آثار تکانه منفی نفت در کاهش رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت بیشتر از آثار تکانه‌های مثبت آن در افزایش رشد اقتصادی این کشورها است که دلیل این اثر نامتقارن قیمت نفت، ترکیب بودجه‌ای دولت و نحوه واکنش هزینه دولت به تکانه‌های مثبت و منفی است. گسترش هزینه دولتی بیشتر با کاهش کیفیت هزینه‌ها و کارایی اقتصادی، افزایش پروژه‌های نیمه‌تمام و گسترش فعالیت‌های رانت‌جویانه همراه است و هنگام بروز تکانه منفی، به دلیل برگشت‌ناپذیری بخش بیشتری از هزینه‌های جاری باعث کاهش هزینه‌های عمرانی دولت می‌شود و این منجر به کاهش تشکیل سرمایه و کاهش شدیدتر رشد اقتصادی نسبت به نوسانات مثبت نفتی می‌شود. اما با نوسانات مثبت نفتی و ظرفیت محدود اقتصادی برای جذب درآمدهای اضافی، آثار مثبت تکانه نفتی بیشتر با تأخیر و با مرور زمان به وجود می‌آید (بوشینی^۱ و همکاران، ۲۰۰۷). کانال‌های مهم اثرگذاری شوک‌های درآمدهای نفتی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت از جمله ایران از سه کانال عرضه، تقاضا و رابطه مبادله می‌توان به شکل زیر تحلیل نمود.

۳-۱- اثر شوک‌های نفتی بر رشد اقتصادی

پیروان مکتب بنیادگرایی از جمله لوئیس^۲ و روستو^۳، معتقدند مهمترین عامل محدودکننده رشد اقتصادی، کمبود سرمایه است و درآمدهای حاصل از منابع طبیعی می‌تواند این کمبود را جبران کند. در حقیقت بخشی از سرمایه مورد نیاز برای رشد اقتصادی، وابسته به درآمدهای ارزی حاصل از منابع طبیعی است که در کشور ما عمدتاً درآمدهای حاصل از فروش نفت و گاز را می‌توان اشاره کرد. عرضه کل متشکل از تولید داخلی و واردات است. تولید داخلی تابعی از میزان سرمایه، تعداد نیروی کار، کالاهای سرمایه‌ای، حامل‌های انرژی، تکنولوژی، مهارت نیروی انسانی و ثبات در جامعه است. اما در کشورهای صادرکننده نفت از جمله ایران، شوک‌های درآمدی مثبت نفتی باعث افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای که عمده واردات کشورمان را تشکیل می‌دهد؛ می‌شود و این امر موجب تحریک تولید صنعتی واقعی و افزایش عرضه می‌گردد. از سوی دیگر شوک‌های منفی درآمدهای نفتی باعث افزایش قیمت ارز و کاهش ورودی ارز به داخل کشور می‌گردد و این امر باعث افزایش قیمت کالاهای واسطه‌ای و کمبود این کالاهای وارداتی در داخل می‌گردد و روند تولیدات صنعتی در کشورمان را تضعیف و موجب کاهش عرضه و در نهایت باعث کاهش رشد اقتصادی می‌شود.

نظریه تکانه بزرگ روزن اشتاین^۴، اشاره می‌کند درآمد حاصل از منابع نفتی در فرآیند رشد اقتصادی نقش مثبت داشته است و با افزایش درآمدهای نفتی و سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت‌های اقتصادی، افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای و با ورود تکنولوژی‌های پیشرفته از خارج، اثرات مثبتی را بر رشد اقتصادی خواهد داشت. افزایش درآمدهای نفتی موجب افزایش ارز خارجی در کشور برای تأمین واردات مواد اولیه و کالاهای سرمایه‌ای شده و این باعث افزایش عرضه و افزایش سرمایه‌گذاری داخلی و تحریک تقاضا در کشور می‌گردد. در طرف تقاضا، شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت اثرات تورمی دارند و سطح عمومی قیمت‌ها را بالا می‌برند که منجر به کاهش درآمد واقعی قابل تصرف و کاهش تقاضای مؤثر واقعی مصرف‌کنندگان ایرانی می‌شود. یکی از مشکلات در زمان رونق درآمدهای نفتی که در اقتصاد کشورهای وابسته به درآمدهای نفتی بروز می‌کند؛ بیماری هلندی است. تزریق درآمدهای نفتی به اقتصاد، تولید کالاهای قابل مبادله را تخریب نموده و موجب انتقال سرمایه‌های ملی به بخش غیر قابل مبادله اقتصاد و به دنبال آن افزایش قیمت‌ها می‌گردد. این در نهایت ممکن است رکود تورمی را در پی داشته باشد؛ مشکلی که رفع آن بسیار چالش برانگیز است. همچنین با افزایش

^۱. Bushini

^۲. Louis

^۳. Rostow

^۴. Rosenstein

بیشتر درآمدهای نفتی، باعث افزایش بودجه دولت و گسترش فعالیت‌های رانتی در اقتصاد می‌گردد و با تزریق افزایش درآمدهای نفتی به بودجه باعث کاهش فعالیت بخش خصوصی و افزایش سهم دولت در اقتصاد و کاهش کارایی آن خواهد شد. در این صورت اگر درآمدهای نفتی افزایش یابد و درآمدهای نفتی اضافی به صورت مطلوب مدیریت نشود، اثرات منفی آن بر رشد اقتصادی بیشتر خواهد شد.

۳-۲- اثرات شوک‌های درآمد نفتی بر نرخ ارز

نرخ ارز، یک متغیر کلیدی است که شوک‌های نفتی در صورت عدم اتخاذ تدابیر و سیاست‌های مناسب به نوسانات آن می‌انجامد (مهرآرا و زارعی، ۱۳۸۸). این شاخص، قیمت‌های درون و بیرون از یک اقتصاد را به هم مرتبط می‌سازد و بی‌ثباتی و انحراف آن از مقادیر تعادلی می‌تواند آثار متضادی بر سایر شاخص‌های مهم از جمله نرخ تورم، تولید و رشد اقتصادی باقی گذارد. در مورد رابطه مبادله و شرایط تجارت، افزایش درآمدهای نفتی باعث تقویت پول ملی و کاهش نرخ ارز می‌گردد؛ که این امر شرایط تجارت را بهبود می‌بخشد. با افزایش قیمت نفت در واقع رفاه از کشورهای واردکننده نفت به کشورهای صادرکننده نفت انتقال یافته و در نتیجه منجر به افزایش قدرت خرید کشورهای صادرکننده نفت می‌گردد. اگرچه افزایش ارزش پول بر رقابت‌پذیری بخش‌های غیر انرژی صدمه می‌زند، افزایش ارزش پول داخلی که در نتیجه درآمد بالای نفتی حاصل شده است ممکن است باعث تحریک سرمایه‌گذاری از طریق کاهش قیمت کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و در نتیجه تحریک تولید شود. در عین حال شوک‌های منفی باعث افزایش نرخ ارز و کاهش ارزش پول داخلی شده و این موجب افزایش رقابت‌پذیری کالاهای قابل تجارت ایرانی در بازارهای بین‌المللی می‌شود.

به طور کلی نرخ ارز، یکی از عوامل مهم در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی محسوب می‌شود؛ چون که این متغیر بر قیمت کالاهای و خدمات وارداتی در بازار داخلی و قیمت کالاهای داخلی تأثیر می‌گذارد. اقتصاد ایران به شدت به درآمدهای صادراتی نفت خام متکی است و حدود ۹۰ درصد از کل درآمدهای صادراتی و به طور متوسط ۶۰ درصد درآمدهای دولت را در بودجه‌های سالانه تشکیل می‌دهد (آمارهای بانک مرکزی ایران). با توجه به اینکه دلارهای نفتی در اختیار دولت قرار می‌گیرد، لذا برای تأمین ارز مورد نیاز واردات استفاده می‌شود. افزایش درآمدهای نفتی همان‌طور که در بالا به آن اشاره شد در کشورهای صادرکننده و وابسته به درآمدهای نفتی می‌تواند منجر به بیماری هلندی یعنی هم‌زمان به تورم و رکود در اقتصاد بیانجامد و در صورت کاهش درآمدهای نفتی، میزان ارز موجود در کشور کاهش یافته و در نتیجه در بازار عرضه ارز کاهش می‌یابد؛ بنابراین نرخ ارز اسمی افزایش می‌یابد. ولی اگر کاهش درآمدهای نفتی کم باشد، افزایش تقاضای ارز بازار، توسط بانک مرکزی پاسخ داده می‌شود و اجازه افزایش نرخ ارز داده نمی‌شود. اما اگر درآمدهای نفتی بیشتر کاهش یابد، بانک مرکزی قادر نخواهد بود به کمبود تقاضای بازار ارز پاسخ دهد لذا نرخ ارز شروع به افزایش می‌کند و واردات را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث کاهش تولید و در نهایت کاهش رشد اقتصادی در کشور می‌شود و این مسئله نشان می‌دهد که برای بررسی دقیق‌تر کاهش درآمدهای نفتی بر اقتصاد ایران باید از مدل‌های غیرخطی و با تعیین حد آستانه، کاهش درآمدهای نفتی موضوع را مورد تحلیل و بررسی قرار داد.

۳-۳- اثرات شوک‌های درآمد نفتی بر تورم

تورم را می‌توان افزایش سطح عمومی قیمت‌ها به طور پایدار تعریف نمود. این افزایش می‌تواند ناشی از افزایش حجم پول و اعتبارات یا افزایش هزینه‌های تولید، تورم وارداتی و یا عواملی مانند بروز سیل، خشکسالی باشد (کتابی، ۶۷). میلتنون

فریدمن، تورم را افزایش مستمر و پایدار سطح عمومی قیمت‌ها و لیدلر و پارکین، تورم را یک فرایند مستمر افزایش قیمت تعریف کرده‌اند.

درآمد حاصل از صادرات نفت ایران، مثل دیگر کشورهای صادرکننده نفت، یکی از منابع مهم درآمدهای ارزی محسوب می‌شود. اما افزایش درآمدهای نفتی به دلیل هزینه کرد نادرست و رانت‌جویی موجب پیدایش پدیده هلندی می‌شود که اثر آن، کاهش توان رقابتی تولیدکنندگان داخلی با خارج و در نتیجه کاهش فعالیت‌های اقتصادی در بخش تولید شده و این موجب افزایش قیمت‌ها در اقتصاد می‌گردد (صوفی و همکاران، ۱۳۹۴).

علاوه بر این، بخشی از درآمدهای نفتی برای تأمین بودجه توسط بانک مرکزی در بازار ارز داخل به فروش می‌رسد و به ریال تبدیل می‌شود. با توجه به این که بخشی از درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت در داخل به فروش نمی‌رسد، بانک مرکزی اقدام به افزایش ذخایر ارزی خارجی خود می‌کند که موجب افزایش پایه پولی شده و در نتیجه حجم نقدینگی در اقتصاد افزایش می‌یابد و این همان نقش سیاست پولی انبساطی را در اقتصاد دارد و باعث تورم می‌شود.

در ضمن، افزایش قیمت نفت هزینه تولید در جهان و قیمت کالاهای جهانی را افزایش خواهد داد و با توجه به این که اکثر کشورهای صادرکننده نفت، واردکننده عمده کالاهای واسطه‌ای و مواد اولیه و مصرفی هستند و اقتصاد آنها نسبت به اقتصاد جهانی ضعیف و کوچک بوده و از اقتصاد جهانی قیمت‌پذیر هستند و قادر به تأثیرگذاری بر قیمت جهانی نیستند. بنابراین با به وجود آمدن تورم جهانی بر اثر افزایش حامل‌های نفت، مواد اولیه و کالاهای سرمایه‌ای وارداتی به ارزش نرخ ارز وارداتی بالا رفته و باعث تورم می‌گردد.

با توجه به مطالب بالا و کانال‌های اثرگذاری درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی، نرخ ارز و نرخ تورم، در این پژوهش از چهار متغیر زیر در این پژوهش استفاده خواهیم کرد:

۱. تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت (GDP)؛

۲. درآمدهای نفتی واقعی (Oil)، که از درآمدهای نفتی دلاری که به وسیله شاخص قیمت‌های آمریکا تعدیل شده‌اند، به دست می‌آید؛

۳. نرخ ارز اسمی (ER)؛

۴. شاخص کالاها و خدمات مصرفی (CPI).

با توجه به اینکه برآورد مدل در اینجا از لحاظ مفهومی بیان گردید، در ادامه در بخش بعدی مدل به صورت تجربی برآورد خواهد شد.

۴- روش تحقیق

تفاوت بین تعدیل خطی و غیرخطی در اقتصاد به این صورت مطرح می‌شود که در تعدیل خطی، در صورت انحراف متغیر از مقدار بلندمدت خود با یک سرعت ثابتی به سمت مقدار بلندمدت خود حرکت می‌کند. در صورتی که در تعدیل غیرخطی، در رژیم‌های مختلف سرعت تعدیل به سمت مقدار بلندمدت متفاوت خواهد بود.

TVARها را می‌توان به عنوان همتای تجربی بسیاری از غیرخطی‌های موجود در مدل‌های نظری که در معرض اثرات آستانه هستند؛ درک کرد. طبق تعریف، TVARها در تنظیمات اولیه شرطی می‌شوند و بنابراین می‌توانند این وابستگی‌ها به رژیم را بگیرند. اثر عدم تقارن (به دلیل شوک‌های جهات مختلف) یا عدم تناسب (به دلیل شوک‌های با بزرگی متفاوت)

تنها در صورتی می‌تواند تحقق یابد که شوک مربوطه باعث تغییر رژیم شود. بنابراین شرایط اولیه برای ایجاد غیرخطی‌ها کلیدی است.

در مورد اینکه آیا اقتصاد در زمانی که شوک وارد می‌شود بسیار آسیب‌پذیر است یا خیر؟ برخلاف مدل‌های خطی، شرایط اولیه می‌تواند منجر به انتشار ناهمگن شوک‌ها شود. شرایط اولیه یا وابستگی‌های رژیم، نقطه‌ای از چرخه تجاری را توصیف می‌کنند که اقتصاد در آن هنگام ضربه‌ای وارد می‌شود؛ به عنوان مثال، شوک‌های نامطلوب در زمانی که اقتصاد آسیب‌پذیر است می‌تواند اثرات مخرب‌تری داشته باشند (اسمیت^۱، ۲۰۱۹).

مدل مورد استفاده در مطالعه حاضر، مدل VAR آستانه‌ای است که یک سیستم چند متغیره غیرخطی از معادلات است که غیرخطی‌ها را مدل‌سازی می‌کند و در نتیجه می‌تواند توسط OLS تخمین زده شود. TVARها در محیط اولیه شرطی می‌شوند و درآمدهای نفتی غیرخطی را توسط چندین درآمد نفتی وابسته به رژیم که به خودی خود خطی هستند، تقریب می‌زنند. هر رژیم با مرزها (برابر مقادیر مشخصی از متغیر آستانه) تعریف می‌شود و ضرایب سیستم VAR برای هر رژیم خاص است.

حال مدل TVAR دو رژیمی به صورت زیر توضیح داده می‌شود.

$$y_t = \begin{cases} \phi^{(1)} + \Phi^{(1)}(L)y_{t-1} + \varepsilon_t^{(1)} & \text{if } q_t \leq \gamma \\ \phi^{(2)} + \Phi^{(2)}(L)y_{t-1} + \varepsilon_t^{(2)} & \text{if } q_t > \gamma \end{cases} \quad (1)$$

در اینجا بردار متغیرهای y_t که همگی درون‌زا هستند متشکل از تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت، نرخ ارز اسمی، شاخص کالاها و خدمات مصرفی و درآمدهای نفتی واقعی است.

q_t در اینجا متغیر آستانه و γ مقدار آستانه است. $r=1,2$ و $\Phi^{(r)}$ یک بردار ثابت 2×1 است و r نشان‌دهنده نوع رژیم است و در چند جمله‌ای $\varphi^{(r)}(L) = \varphi_1^{(r)}L + \varphi_2^{(r)}L^2 + \dots + \varphi_p^{(r)}L^p$ که عملکرد وقفه است و تعداد وقفه‌های مدل را با p نشان می‌دهیم.

$$y_t = [\varphi^{(1)} + \varphi_1^{(1)}y_{t-1} + \dots + \varphi_p^{(1)}y_{t-p} + \varepsilon_t^{(1)}]I(q_t \leq \gamma) + [\varphi^{(2)} + \varphi_1^{(2)}y_{t-1} + \dots + \varphi_p^{(2)}y_{t-p} + \varepsilon_t^{(2)}]I(q_t > \gamma) \quad (2)$$

و در صورتی که $I(q_t)$ بیشتر از مقدار حد آستانه باشد، عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر را برای آن انتخاب می‌کنیم. بعد از تخمین مدل، توابع عکس‌العمل آنی به تفکیک رژیم‌ها استخراج خواهد شد. که در زیر نحوه استخراج آنها توضیح داده می‌شود.

۴-۱- محاسبه توابع عکس‌العمل آنی در مدل‌های VAR آستانه‌ای

یکی از ویژگی‌های الگوی VAR آستانه‌ای، این است که در آن عکس‌العمل نسبت به شوک‌ها وابسته به هر رژیم است. به طوری که در مدل TVAR، طبق معادله (۱) انتقال شوک به $\Phi_i^{(r)}$ ، $i=1, \dots, p$ و ماتریس واریانس-کوواریانس $\Sigma^{(r)}$ ، که هر دو وابسته به رژیم هستند؛ بستگی دارد و هنگام محاسبه توابع عکس‌العمل، فرض می‌کنیم که پاسخ به یک شوک باعث تغییر رژیم نمی‌شود و پاسخ پویای سیستم به دوره‌های پس از وارد شدن شوک بستگی دارد و به مقدار فعلی و گذشته متغیرهای درون‌زا نیز وابسته است (چون در مدل VAR، یک متغیر درون‌زا، تابعی از مقادیر وقفه‌دار خود و سایر متغیرها است). بنابراین برخلاف الگوهای خطی، مقدار متغیرهای درون‌زا در زمان وقوع شوک و همچنین در دوره‌های قبل از آن، در میزان اثرگذاری شوک بر سیستم مؤثر است؛ لذا لازم است که در محاسبه توابع واکنش آنی در نظر گرفته شود.

¹ Schmidt

ما در این جا از توابع عکس‌العمل تعمیم یافته^۱ تعریف شده توسط کوپ، پسران و پوتر^۲ (۱۹۹۶) استفاده خواهیم کرد. در این روش عکس‌العمل به شوک یک‌واحدی که در دوره $t+1$ به متغیر z وارد می‌شود، به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$g_{r,j,s} = E(y_{t+s} | \Omega_t^{(r)}, v_{j,t+1}^{(r)} = a_j^{(r)}) - E(y_{t+s} | \Omega_t^{(r)}) \quad (4)$$

که در آن $\Omega_t^{(r)}$ ماتریسی است که به صورت مجموعه‌ای از بردارهای مقادیر جاری و وقفه‌دار متغیرها در رژیم r است و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\Omega_t = [(W_t, \dots, W_T)'] \quad W_t = (y_t, \dots, y_{t-p+1}) \quad (5)$$

لذا برای به دست آوردن $\Omega_t^{(r)}$ سطرهایی از ماتریس Ω_t را انتخاب کرده که متناظر با رژیم r هستند. از این رو بردار $\Omega_t^{(r)}$ ابعاد $T_r \times p$ را دارد (T_r تعداد مشاهداتی که در رژیم r قرار دارند؛ است). باید توجه داشت در این مدل، هم اندازه و هم علامت شوک‌ها در نحوه پاسخ سیستم به شوک‌ها مؤثر هستند.

برای به دست آوردن توابع پاسخ آنی در چهارچوب مدل TVAR می‌توانیم از روش الگوریتم زیر استفاده کنیم:

۱. نقطه اولیه در رژیم r را از ماتریس $\Omega_t^{(r)}$ انتخاب می‌کنیم.
۲. جملات خطای تخمین زده مدل TVAR را با لحاظ ماتریس واریانس-کوارینانس ویژه هر رژیم، بوت استرپ و شوک‌هایی را تصادفی انتخاب می‌کنیم.
۳. بر اساس نقطه اولیه که انتخاب کردیم، ضرایب مدل TVAR و جملات خطای بوت استرپ شده را برای s دوره بعدی پیش‌بینی می‌کنیم؛ که خروجی این دوره همان $E(y_{t+s} | \Omega_t^{(r)})$ است.
۴. مقدار سری شوک مرحله ۲ را برای متغیر z در دوره صفر به صورت دلخواه (یک انحراف معیار، دو انحراف معیار) تغییر می‌دهیم. در واقع مرحله سوم را با یک تفاوت‌هایی تکرار می‌کنیم که نتیجه این مرحله همان $E(y_{t+s} | \Omega_t^{(r)}, v_{j,t+1}^{(r)} = a_j^{(r)})$ است.
۵. مقادیر محاسبه شده ۳ و ۴ را از هم کم نموده و $g_{r,j,s}$ به دست می‌آید.
۶. مرحله ۲ تا ۵ را به تعداد ۱۰۰۰ بار تکرار می‌کنیم.
۷. سپس مرحله ۱ تا ۶ را برای تمام نقطه‌های اولیه در رژیم اول، تکرار می‌کنیم (تعداد تکرارها را با T_r نشان می‌دهیم).
۸. میانگین مقدار مرحله پنجم و $(T_r \times B)$ را محاسبه می‌کنیم. نتیجه این مرحله همان توابع واکنش تعمیم یافته در پاسخ به شوک وارد شده به متغیر z است.

۴-۲- تصریح مدل و شرح متغیرها

ما در این پژوهش از یک مدل غیرخطی VAR آستانه‌ای TVAR جهت بررسی اثر شوک‌های درآمد نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی استفاده خواهیم کرد. در این زمینه به صورت خطی کار فراوانی انجام شده و در قالب غیرخطی نیز با استفاده از مدل TAR و الگوهای غیرخطی دیگر کارهایی انجام شده ولی تفاوت مطالعه حاضر با سایر پژوهش‌ها این است که در این تحقیق از الگوی TVAR علاوه بر به دست آوردن حد آستانه نرخ رشد درآمدهای نفتی در دو رژیم طی بازه زمانی (۱۳۹۹-۱۳۸۱)، توانستیم با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات روی متغیر نرخ رشد درآمدهای نفتی، این متغیر را در دو

^۱. Generalized responses

^۲. Koop, Pesaran and Potter

رژیم مجزا ارائه و از این طریق برای بررسی های دقیق تر اثر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر سه متغیر رشد اقتصادی، نرخ ارز و نرخ تورم، از توابع عکس العمل تعمیم یافته (GIRF) استفاده نماییم؛ چرا که ضرایب به دست آمده از TVAR قابل استناد نیست و باید از توابع عکس العمل تعمیم یافته جهت بررسی دقیق تر استفاده نمود. از دیگر مزایای توابع عکس العمل تعمیم یافته می توان به عدم حساسیت آن نسبت به ترتیب قرار گرفتن متغیرهای درونزا و تحلیل شوک های متغیرهای درونزا به صورت غیر خطی و در قالب رژیم های مختلف نرخ رشد درآمدهای نفتی است.

در مدل زیر، متغیرها همگی تعدیل فصلی شده و به صورت لگاریتمی و با یک مرتبه تفاضل گیری مورد استفاده قرار گرفته است و متغیر نرخ ارز بیانگر قیمت هر واحد پول خارجی است که در این مطالعه قیمت ریالی هر واحد دلار آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است و متغیر تولید ناخالص داخلی بدون نفت و متغیر درآمدهای نفتی به قیمت ثابت سال پایه ۱۳۹۰ است. آمار و داده های متغیرها با استفاده از گزارشات بانک مرکزی ایران و گزارشات درآمدهای نفتی اپک و سازمان برنامه و بودجه، در قالب سری زمانی و فصلی طی دوره (۱۳۸۱-۱۳۹۹) استخراج شده است. در این پژوهش از نرم افزار R و Eviews13 و Stata17 برای تخمین برآوردها و آزمون ها استفاده شده است. بنابراین مدل های مورد نظر به صورت زیر تصریح شده است:

$$dlrgdp = [\alpha \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i dlrgdp_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i dlcp_{t-i} \mathbb{I}(q_t \leq \gamma) + [\alpha^* \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i^* dlrgdp_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i^* dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i^* dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i^* dlcp_{t-i} \mathbb{I}(q_t > \gamma) \quad (6)$$

$$dler = [\alpha \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i dlrgdp_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i dlcp_{t-i} \mathbb{I}(q_t \leq \gamma) + [\alpha^* \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i^* dlrgdp_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i^* dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i^* dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i^* dlcp_{t-i} \mathbb{I}(q_t > \gamma) \quad (7)$$

$$dlcp_{t-1} = [\alpha \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i dlrgdp_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i dlcp_{t-i} \mathbb{I}(q_t \leq \gamma) + [\alpha^* \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i^* dlrgdp_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i^* dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i^* dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i^* dlcp_{t-i} \mathbb{I}(q_t > \gamma) \quad (8)$$

در مدل های تصریح شده متغیرها به این صورت است:

۱. نرخ رشد اقتصادی (dlrgdp)؛

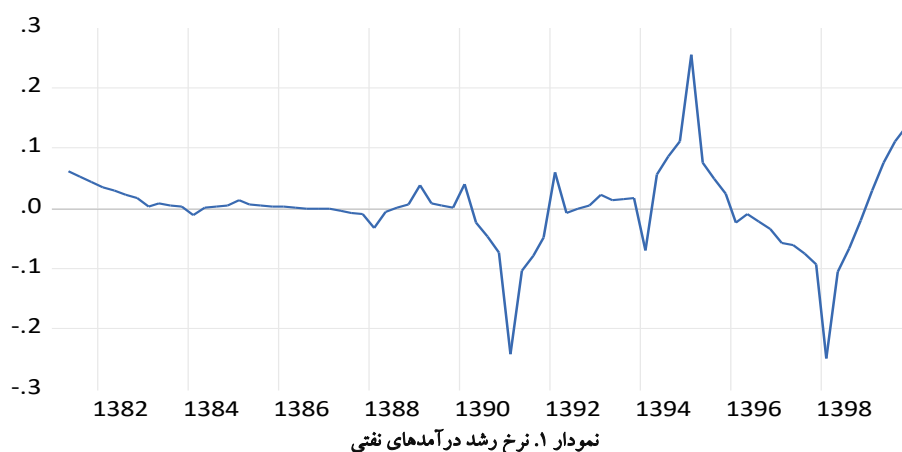
۲. نرخ رشد درآمدهای نفتی (dlroil)؛

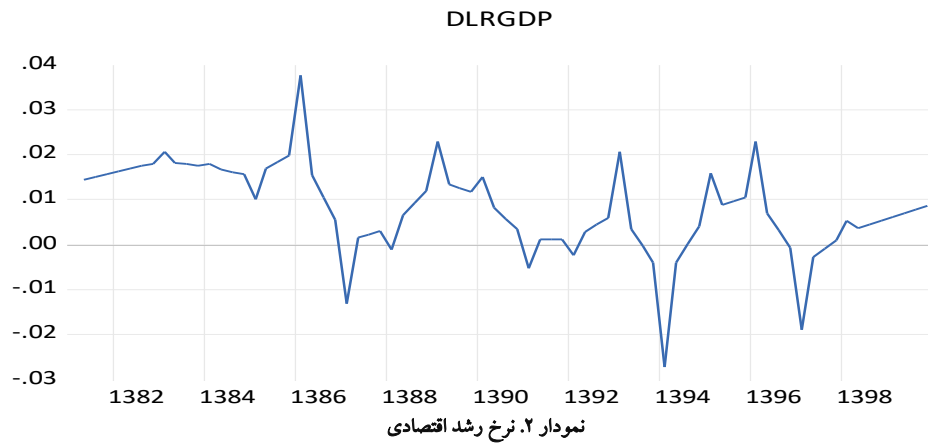
۳. نرخ رشد نرخ ارز (dler)؛

۴. نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی (dlCPI).

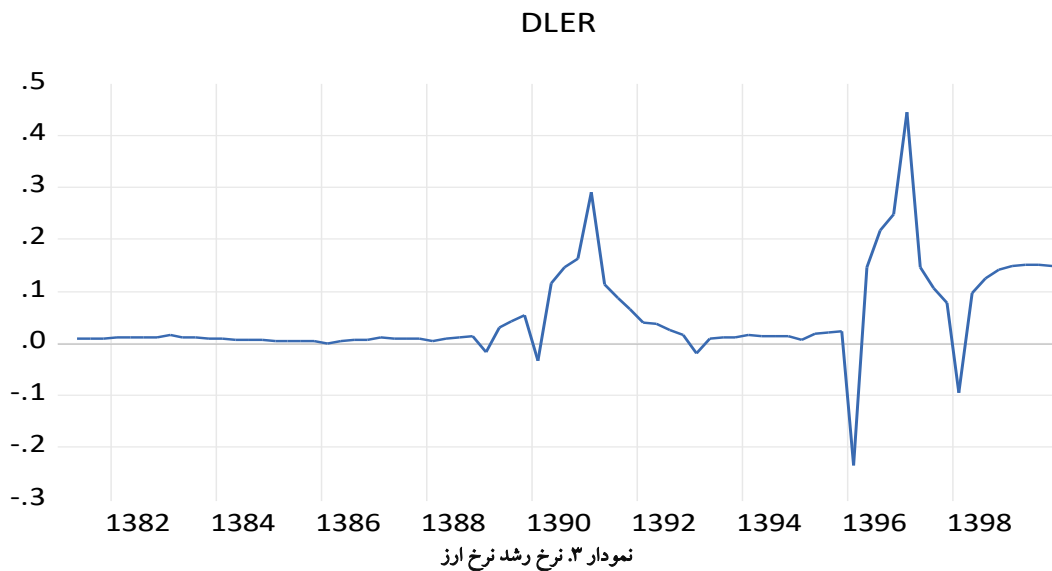
در ادامه جهت درک بهتر موضوع نمودار روند متغیرها ارائه می شود.

DLROIL

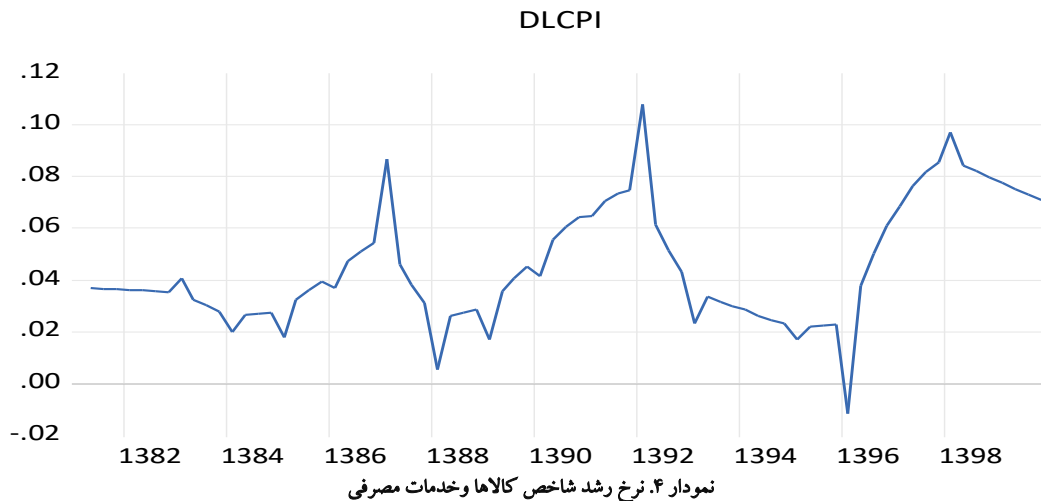




تقریباً هماهنگی و ارتباط نرخ رشد درآمدهای نفتی و نرخ رشد اقتصادی در این دو نمودار تا حدودی مشهود است.



در نمودار آهنگ رشد نرخ ارز در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ و همین طور در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ در بازه زمانی اوج کاهش درآمدهای نفتی است؛ آهنگ رشد نرخ ارزی افزایش قابل توجهی را نشان می دهد.



۳- نتایج تجربی

۳-۱- مراحل برآورد الگو

در سری‌های زمانی و در مدل‌های خودرگرسیون برداری آستانه‌ای، قبل از برآورد مدل جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب و اطمینان از ساختگی نبودن داده‌ها، باید تمام متغیرها ایستا باشند. ابتدا برای اینکه متغیرها هموار و یک‌دست شوند در سری زمانی از تمام متغیرها لگاریتم گرفته سپس در سطح، با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته، مانایی هر کدام از متغیرها را بررسی می‌کنیم. نتایج نشان می‌دهد که هیچ کدام از متغیرها در سطح مانا نیستند؛ لذا با یک‌بار تفاضل‌گیری از تمام متغیرها، ایستایی متغیرها را بررسی می‌کنیم که نتایج آزمون فرضیه صفر نامانایی هر کدام از متغیرها در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج جدول نشان می‌دهد که تمام متغیرها با یک‌بار تفاضل‌گیری در سطح (۰/۰۵)، مانا هستند.

جدول ۱. نتایج آزمون ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)

نام متغیر	توضیح	t-statistic	Prob.	نتیجه
DLRGDP	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت	-۴/۰۲۴	۰/۰۰۱۳	فرضیه صفر رد می‌شود، متغیر ماناست
DLROIL	نرخ رشد درآمدهای نفتی واقعی	-۳/۴۳۷	۰/۰۰۹۸	فرضیه صفر رد می‌شود، متغیر ماناست
DLER	نرخ رشد نرخ ارز	-۴/۴۴۱	۰/۰۰۰۳	فرضیه صفر رد می‌شود، متغیر ماناست
DLCPI	نرخ رشد شاخص قیمت کالاهای مصرفی	-۲/۹۶۷	۰/۰۳۸۱	فرضیه صفر رد می‌شود، متغیر ماناست

منبع: محاسبات و یافته‌های تحقیق

استفاده از متغیرهای ناپایا در مدل‌های VAR ممکن است باعث رگرسیون کاذب شود (کالزا و سوسا، ۲۰۰۵:۱۱). لذا متغیرهای مدل شامل DLRGDP، DLROIL، DLER و DLCPI است که همگی پایا هستند. حال باید وقفه بهینه این متغیرها را برای تخمین مدل به دست آوریم که بر اساس معیارهای شوارتز (SC)، حنان کوپین (HQ) و وقفه بهینه یک، برای الگو به دست می‌آید که نتایج آن در پیوست آمده است.

حال برای آزمون کردن فرضیه صفر خطی بودن، به تخمین مدل آستانه‌ای می‌پردازیم. همان‌طور که در قسمت تصریح مدل در بالا اشاره شد؛ با در نظر گرفتن متغیرهای نرخ رشد درآمدهای واقعی نفتی، نرخ رشد اقتصادی، نرخ رشد نرخ ارز، نرخ رشد شاخص قیمت کالاهای و خدمات مصرفی، مدل VAR آستانه‌ای (TVAR) را به صورت زیر نشان می‌دهیم:

$$\begin{aligned} dlr_{gdp_t} = & [\alpha \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i dlr_{gdp_{t-i}} + \sum_{i=1}^p \gamma_i dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i dlcpi_{t-i}] I(q_t \leq \gamma) + \\ & [\alpha^* \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i^* dlr_{gdp_{t-i}} + \sum_{i=1}^p \gamma_i^* dlroil_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i^* dler_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i^* dlcpi_{t-i}] I(q_t > \gamma) \end{aligned} \quad (9)$$

در این جا متغیر نرخ رشد درآمدهای نفتی $dlroil_t$ را به عنوان متغیر آستانه (q_t) در نظر می‌گیریم و برای متغیرهای $dlcpi$ ، نیز مثل فرمول ۶ که در بخش سوم به آن اشاره شد؛ نوشته می‌شود و برای یافتن وقفه بهینه نرخ رشد درآمدهای نفتی به عنوان حد آستانه، وقفه صفر و یک را برای نرخ رشد درآمدهای نفتی بر اساس معیارهای آکایک (AIC) و شوارتز (SC)، آزمون می‌کنیم که مقدار وقفه صفر دارای مینیمم (RSS) (۰/۲۸۶۱۶۵۶۳) کمتری نسبت به مقدار وقفه یک با مینیمم (RSS) (۰/۴۷۲۰۴۵۴۳) است؛ لذا بهترین وقفه برای متغیر آستانه نرخ رشد درآمدهای نفتی وقفه صفر است. اما با لحاظ متغیر نرخ رشد درآمد نفتی به عنوان متغیر آستانه، شوک‌های درآمدی نفتی باعث تغییر رژیم خواهد شد و در این مدل غیرخطی VAR آستانه‌ای را با دو رژیم بالا و پایین برآوردها را انجام خواهیم داد.

حال با استفاده از نرم افزار stata17 و داندود برنامه TVAR، براساس روش جستجوی شبکه با حداقل مجموع مجذور خطای ۰/۲۹ و حذف ۰/۱۵ درصد مشاهدات، مقدار آستانه نرخ رشد درآمدهای نفتی با وقفه صفر برابر ۰/۰۲۱- برآورد می‌شود.

حال بررسی خطی و غیر خطی بودن الگو را با استفاده از آزمون غیرخطی هانسن (۲۰۰۲)، انجام می‌دهیم که نتایج این آزمون، فرضیه صفر مبنی بر خطی بودن مدل، در مقابل فرضیه غیرخطی آستانه‌ای در سطح یک درصد را رد می‌کند (جدول ۲ به این مفهوم اشاره دارد که با کاهش درآمدهای نفتی از مقدار آستانه ۰/۰۲۱- ضرایب متغیرهای مدل از جمله نرخ رشد اقتصادی به طور معناداری دچار تغییر ساختاری می‌شوند).

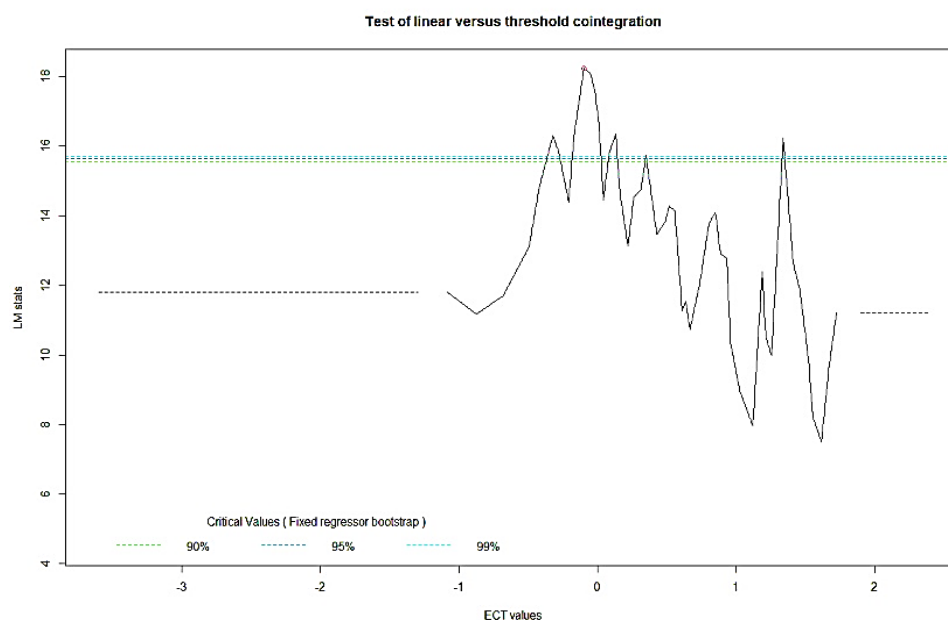
جدول ۲. آزمون خودپردازی برای بررسی فرض خطی بودن مدل

Bootstrapping آزمون خطی بودن به روش			
فرض صفر	$H_0: \alpha_i^* = \alpha_i$	$\gamma_i^* = \gamma_i$	$\lambda_i^* = \lambda_i$
سطح اهمیت آماره آزمون	۱ درصد	۵ درصد	۱۰ درصد
مقادیر بحرانی	۱۷/۸۹۳۹۲	۱۷/۱۸۷۹۱	۱۶/۳۰۵۴
مقدار عددی آزمون	۱۸/۲۳۳۶***		

منبع: محاسبات و یافته‌های تحقیق

***فرض صفر در سطح یک درصد رد می‌شود.

و نمودار پایین غیر خطی بودن مدل را نشان می‌دهد.



نمودار ۵. تست غیرخطی بودن مدل (منبع: محاسبات و یافته‌های تحقیق)

و حال برای تخمین نهایی مدل و برای به دست آوردن نتایج ضرایب، در الگوی آستانه‌ای به دلیل لحاظ نمودن متغیر نرخ رشد درآمدهای نفتی به عنوان متغیر آستانه، لازم است یک متغیر شاخص یا نمایانگر برای در نظر گرفتن مقادیر بیشتر و کمتر از حد آستانه تعریف کرده و برای مقادیر بیشتر از حد آستانه، عدد یک و برای مقادیر کوچکتر از آستانه عدد صفر تعریف و به عنوان یک متغیر (ind) به الگو اضافه می‌شود. با توجه به در نظر گرفتن وقفه بهینه صفر برای متغیر آستانه نرخ رشد درآمدهای نفتی و ایجاد یک متغیر جدید (ind) تخمین نهایی را انجام می‌دهیم که نتایج تخمین برآورد اثر متغیرهای $dlrgdp(-1)$, $dlroil(-1)$, $dler(-1)$, $dlcpi(-1)$ در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج تخمین برآورد اثر متغیرها بر (dlrgdp)

متغیرهای مستقل	Dlroil(-1) <= -۰/۰۲۱	Dlroil(-1) > -۰/۰۲۱
Constant	۰/۰۰۷۲	۰/۰۰۷۲
Dlrgdp(-1)	-۰/۴۴۱۲	۰/۵۶۵۵
Dlroil(-1)	-۰/۰۳۱۴	-۰/۰۱۴۳
Dlcpi(-1)	-۰/۰۹۲۸	-۰/۰۶۷۴
Dler(-1)	-۰/۰۲۹۰	۰/۰۲۵۷
R ²	۰/۷۷۸۵	۰/۶۲۳۶
RMSE	۰/۰۵۰۲	۰/۰۲۰۹

منبع یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از تخمین با استفاده از روش حد آستانه‌ای نشان می‌دهد که در رژیم پایین هنگامی که رشد درآمدهای نفتی کمتر از $-۰/۰۲۱$ است؛ ضریب $(-۰/۰۳۱۴)$ برای نرخ رشد درآمدهای نفتی و نرخ تورم با ضریب $(-۰/۰۹۲۸)$ و نرخ رشد نرخ ارز با ضریب $(-۰/۰۲۹)$ ، نرخ رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد و در رژیم بالا یعنی زمانی که رشد درآمدهای نفتی بالاتر از حد آستانه $(-۰/۰۲۱)$ باشد؛ نرخ رشد درآمدهای نفتی با ضریب $(۰/۰۱۴۳)$ و نرخ تورم با ضریب $(۰/۰۶۷۴)$ ، نرخ رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد اما نرخ رشد نرخ ارز با ضریب $۰/۰۲۵۷$ نرخ رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد.

جدول ۴. نتایج تخمین برآورد اثر متغیرها بر (dler)

متغیرهای مستقل	Dlroil(-1) <= -۰/۰۲۱	Dlroil(-1) > -۰/۰۲۱
Constant	۰/۱۱۸۵	۰/۰۰۵۱
Dlrgdp(-1)	۱۱/۸۶۵۶	۰/۲۰۱۷
Dlroil(-1)	-۰/۰۷۶۱	۰/۰۷۶۹
Dlcpi(-1)	-۱/۵۸۹۸	-۰/۱۲۳۴
Dler(-1)	۰/۸۰۱۴	۰/۹۱۲۶
R ²	۰/۷۷۸۵	۰/۶۲۳۶
RMSE	۰/۰۵۰۲	۰/۰۲۰۹

منبع یافته‌های تحقیق

جدول ۵. نتایج تخمین برآورد اثر متغیرها بر (dlcpi)

متغیرهای مستقل	Dlroil(-1) <= -۰/۰۲۱	Dlroil(-1) > -۰/۰۲۱
Constant	۰/۰۳۰۴	۰/۰۱۳۴
Dlrgdp(-1)	۰/۵۱۲۸	۰/۳۵۳۴
Dlroil(-1)	-۰/۰۶۳۷	-۰/۰۲۵۰
Dlcpi(-1)	۰/۳۵۷۹	۰/۵۳۵۸
Dler(-1)	۰/۰۶۸۵	۰/۱۰۵۸
R ²	۰/۷۷۸۵	۰/۶۲۳۶
RMSE	۰/۰۵۰۲	۰/۰۲۰۹

منبع یافته‌های تحقیق

نتایج در جدول ۴ و منبع یافته‌های تحقیق

جدول ۵ بیانگر این است که تأثیر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر نرخ رشد نرخ ارز و نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی در رژیم پایین به مراتب با اثر رشد درآمدهای نفتی در رژیم بالا بر این دو متغیر قیدشده، متفاوت است.

اما در اینجا لازم است برای بررسی دقیق تر اثر شوک های درآمد نفتی بر نرخ رشد اقتصادی، نرخ رشد نرخ ارز و نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی، از توابع عکس العمل آنی تعمیم یافته (GIRF) در تحلیل ها استفاده نمود. برای این کار، ابتدا از فیلتر هودریک- پرسکات برای استخراج بخش چرخه ای سری زمانی درآمدهای نفتی، جهت تفکیک شوک های بالاتر و پایین تر از مقدار حد آستانه و به دست آوردن (GIRF) ها در طی دو رژیم استفاده می کنیم.

۲-۵- فیلتر هودریک- پرسکات

هودریک- پرسکات^۱ (۱۹۸۰) سری زمانی y_t را به صورت مجموع روند دائمی g_t و ترکیبات چرخه ای c_t تعریف می کنند:

$$y_t = g_t + c_t$$

تابع لاگرانژ را تشکیل می دهیم. همانند هر تابع مقیدی، با استفاده از روش لاگرانژ حل آن به شکل زیر است:

$$L = \sum_{t=1}^T (Y_t - g_t) + \lambda \left[\sum_{t=2}^{T-1} [(g_{t+1} - g_t) - (g_t - g_{t-1})]^2 \right] \quad (10)$$

که در آن λ ضریب لاگرانژ است که پارامتر هموارسازی نیز نامیده می شود. معمولاً مقدار λ برای داده های فصلی ۱۶۰۰ در نظر گرفته می شود.

حال با استفاده از این روش، اندازه روند زمانی متغیر نرخ رشد درآمدهای نفتی محاسبه و HPDLROIL نامیده می شود. در واقع این متغیر جدید همان شوک قابل پیش بینی و یا قابل انتظار هست. لذا شوک های پیش بینی نشده نرخ رشد درآمدهای واقعی نفتی، از تفاضل این متغیر و شوک های پیش بینی شده حاصل می شود. یعنی:

$$SDLROIL = DLROIL - HPDLROIL \quad (11)$$

در نمودار (۶)، جداسازی روند و سیکل از سری نرخ رشد درآمدهای نفتی با استفاده از فیلتر هودریک- پرسکات در ایران، برای سال های ۱۳۸۱ الی ۱۳۹۹ نشان داده شده است.

در ادامه با تجزیه شوک های نرخ رشد درآمدهای نفتی به شوک های مثبت و منفی، متغیرهای POSDLROIL و NEGDLROIL به ترتیب بیانگر شوک های مثبت و منفی نرخ رشد درآمدهای نفتی است. همانطور که حد آستانه نرخ رشد درآمدهای نفتی (۰/۰۲۱-) در بالا برآورد شده، داده های شوک های بالاتر از حد آستانه را در یک متغیر جدید epos1 و شوک های پایین تر از حد آستانه را در یک متغیر جدید eneg1 ریخته و نشان می دهیم.

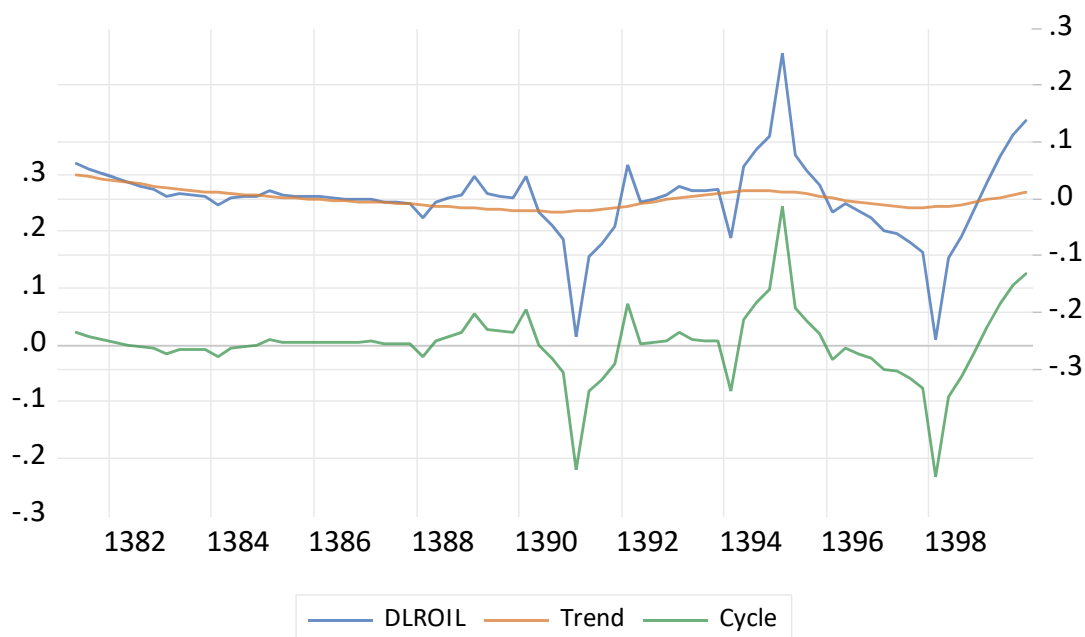
۳-۵- توابع واکنش تعمیم یافته (GIRF)

در محاسبه توابع عکس العمل آنی در یک الگوی غیرخطی، نه تنها باید اثر تکانه به رژیم خودش بلکه به رژیم سوئیچینگ بعد از اینکه تکانه اجرا شد نیز وابسته باشد. از این رو، برای محاسبه توابع عکس العمل یک تکانه ضروری است روند تاریخی و مقدار و جهت شوک مشخص گردد. در این باره توابع عکس العمل آنی تعمیم یافته (GIRF) با **کوپ و همکاران (۱۹۹۶)** معرفی شده است که برای هر دو الگو خطی و غیرخطی قابل استفاده هستند. بنابراین در این روش که برآورد برای هر دو رژیم به طور هم زمان صورت می گیرد، می توان فرض سوئیچینگ بین دو رژیم را در نظر گرفت که در این وضعیت می توان از GIRF ها برای تحلیل استفاده کرد.

حال با متغیرهای epos1 و dlrgdp و dler و dlcp1 برای توابع پاسخ آنی تعمیم یافته در رژیم بالا و با متغیرهای eneg1 و dlrgdp و dler و dlcp1 برای توابع پاسخ آنی تعمیم یافته را برای رژیم پایین، نمودارهای GIRF را برآورد و ترسیم نمود.

با توجه به اینکه مدل VAR به صورت فرم خلاصه شده است؛ بنابراین ضرایب آن ارزش تفسیر اقتصادی را ندارد. لذا برای به دست آوردن روابط همزمان متغیرها، از توابع عکس‌العمل آنی تعمیم‌یافته (GIRF) استفاده شده است.

Hodrick-Prescott Filter (lambda=1600)



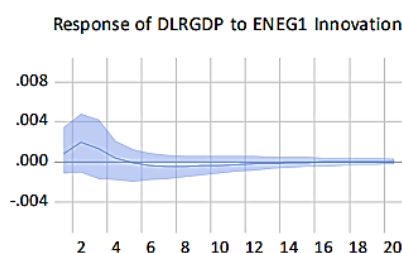
نمودار ۶ جداسازی روند و سیکل از سری نرخ رشد درآمدهای نفتی با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات (منبع: یافته‌های تحقیق)

این نمودارها برای ۲۰ دوره با یک انحراف معیار شوک با اطمینان ۹۵ درصد با استفاده از بوت استرپ استاندارد، با ۹۹۹ بار تکرار و بر اساس شوک وارد شده بر نرخ رشد درآمدهای نفتی ترسیم شده است.

بر اساس توابع عکس‌العمل تعمیم‌یافته در نمودار (۷) در رژیم پایین، ابتدا رشد اقتصادی مثبت بوده و از دوره اول تا دوره دوم صعودی و سپس از دوره دوم تا دوره پنجم کاهشی و از دوره پنجم به بعد رشد اقتصادی منفی شده؛ به‌طوریکه در دوره هشتم رشد اقتصادی به کمترین مقدار می‌رسد و سپس افزایش می‌یابد ولی همچنان رشد اقتصادی منفی است و از دوره دوازدهم به بعد به سمت صفر میل می‌کند.

به نظر می‌رسد در دوره اول تا دوره دوم، ذخایر ارزی بانک مرکزی امکان افزایش نرخ ارز را نمی‌دهد. اما از دوره دوم به بعد کاهش درآمدهای نفتی در رژیم پایین منجر به افزایش نرخ ارز و کاهش پول ملی می‌گردد و با توجه به اینکه عمده واردات کشورمان را کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای تشکیل می‌دهد؛ لذا افزایش نرخ ارز باعث افزایش قیمت کالاهای سرمایه‌ای و همین‌طور کاهش واردات می‌گردد و این باعث کاهش تولید ناخالص داخلی بدون نفت و در نهایت کاهش نرخ رشد اقتصادی می‌شود و همین‌طور ترکیب بودجه‌ای دولت با کاهش درآمدهای نفتی امکان کاهش هزینه‌های جاری را نمی‌دهد لذا هزینه‌های عمرانی دولت کاهش می‌یابد و این موجب کاهش تشکیل سرمایه و کاهش بیشتر تولید و رشد اقتصادی می‌گردد.

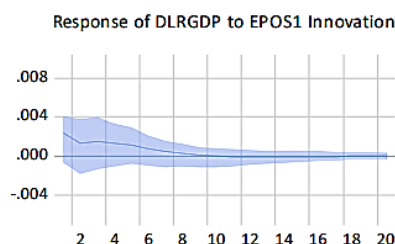
Response to Generalized One S.D. Innovations
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions



نمودار ۷. GIRF واکنش رشد اقتصادی به نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم پایین

در نمودار ۸، توابع عکس‌العمل تعمیم‌یافته در رژیم بالا، جایی که درآمدهای نفتی بالاتر از حد آستانه است؛ ابتدا رشد اقتصادی مثبت سپس از دوره اول تا دوره دوم کاهش و سپس افزایش می‌یابد و از دوره سوم تا دوره نهم کاهش می‌یابد و از دوره دهم منفی می‌شود. ولی کاهش رشد اقتصادی در این رژیم نسبت به رژیم پایین کندتر بوده و سپس به سمت صفر میل می‌کند. احتمالاً زمانی که نرخ رشد درآمدهای نفتی بالاتر از حد آستانه است، گسترش هزینه دولتی بیشتر با کاهش کیفیت هزینه‌ها و کارایی اقتصادی، افزایش پروژه‌های نیمه‌تمام، گسترش فعالیت‌های رانت‌جویانه و محدودیت ظرفیت اقتصادی برای جذب درآمدهای اضافی و تبدیل به سرمایه فیزیکی باعث کاهش آثار درآمدهای نفتی بر تولید ناخالص داخلی بدون نفت و کاهش رشد اقتصادی می‌شود و این نشان‌دهنده که در رژیم بالا واکنش رشد اقتصادی به رشد درآمدهای نفتی به مراتب کمتر از واکنش رشد اقتصادی به رشد درآمدهای نفتی در رژیم پایین است.

Response to Generalized One S.D. Innovations
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions

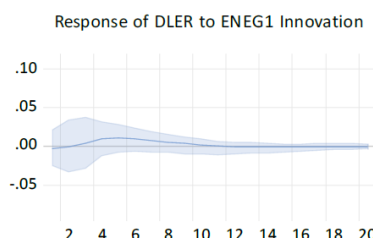


نمودار ۸. GIRF واکنش رشد اقتصادی به نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم بالا

بر اساس توابع عکس‌العمل تعمیم‌یافته در نمودار (۹) در رژیم پایین، نرخ رشد نرخ ارز ابتدا در دوره اول منفی سپس افزایشی و مثبت و در دوره پنجم آهنگ رشد نرخ ارز به بیش‌ترین مقدار ۰/۰۱ می‌رسد و سپس از دوره پنجم با شیب ملایمی کاهش می‌یابد ولی همچنان مثبت بوده و از دوره دوازدهم به بعد میرا می‌شود. احتمالاً در دوره اول، کاهش درآمدهای نفتی اثر قابل‌توجهی بر مقدار ارز در داخل کشور نداشته و کاهش جزئی مقدار ارز در داخل و مازاد تقاضای ارز توسط بانک مرکزی مدیریت و حل می‌شود و از بالا رفتن نرخ ارز جلوگیری می‌شود. اما از دوره دوم، کاهش درآمدهای نفتی به میزان قابل‌توجهی بوده و میزان ارز موجود در کشور کاهش یافته و در نتیجه بازار ارز با کمبود عرضه مواجه شده، در نتیجه نرخ ارز اسمی شروع به افزایش می‌کند؛ لذا آهنگ رشد نرخ ارز نیز

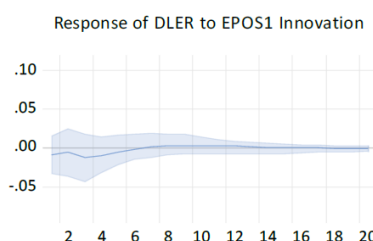
افزایش می‌یابد. این افزایش تا دوره پنجم شدت یافته و از دوره پنجم اثر شوک کاهش درآمدهای نفتی کمتر شده تا این که از دوره دوازدهم به بعد اثر شوک از بین رفته و میرا می‌شود.

Response to Generalized One S.D. Innovations
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions



نمودار ۹. GIRF واکنش نرخ رشد نرخ ارز به نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم پایین

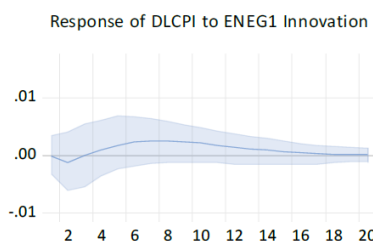
Response to Generalized One S.D. Innovations
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions



نمودار ۱۰. GIRF واکنش نرخ رشد نرخ ارز به نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم بالا

اما در نمودار (۱۰) در رژیم بالا، در دوره اول رشد درآمدهای نفتی باعث کاهش نرخ رشد نرخ ارز شده و در دوره سوم این کاهش به کمترین مقدار (۰/۰۱۲-) رسیده و از دوره سوم شیب این کاهش کمتر می‌شود. تا این که از دوره هفتم مثبت و سپس اثر شوک از بین رفته و به سمت میرا شدن پیش می‌رود. احتمال می‌رود با رشد درآمدهای نفتی مقدار عرضه ارز در داخل افزایش یافته و نرخ ارز اسمی شروع به کاهش می‌کند و در دوره سوم اثر شوک بیشتر شده و بیشترین تأثیر را بر کاهش نرخ رشد نرخ ارز می‌گذارد و از این دوره به بعد اثر شوک کمتر شده و در نهایت از دوره هفتم، شوک به سمت میرا شدن می‌رود.

Response to Generalized One S.D. Innovations
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions

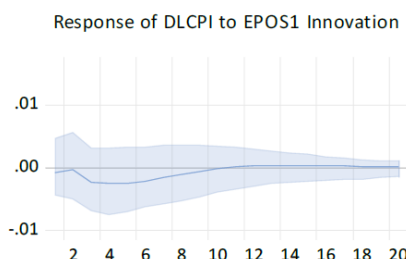


نمودار ۱۱. GIRF واکنش نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی به نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم پایین

در نمودار (۱۱) تابع عکس‌العمل تعمیم‌یافته نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی در رژیم پایین، کاهش درآمدهای نفتی باعث شده، نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی ابتدا در دوره اول منفی و در دوره دوم به مقدار

(۰/۰۰۲۹-) کاهش یابد و از دوره سوم شروع به افزایش می‌کند؛ تا این که از دوره چهارم مثبت شده و در دوره هشتم به بیشترین مقدار (۰/۰۰۲۵) رسیده و سپس شروع به کاهش می‌کند و در نهایت شوک میرا می‌گردد.

Response to Generalized One S.D. Innovations
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions



نمودار ۱۲. GIRF واکنش نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی به نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم بالا

و در نمودار (۱۲) تابع عکس‌العمل آنی تعمیم‌یافته در رژیم بالا، اثر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی ابتدا در دوره اول منفی سپس تا دوره دوم افزایش و مجدداً از دوره سوم شروع به کاهش می‌کند به‌طوری که در دوره پنجم به کمترین مقدار (۰/۰۰۲۵-) می‌رسد و از دوره پنجم تورم با شیب ملایمی شروع به افزایش می‌کند ولی همچنان نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی منفی بوده و در نهایت شوک میرا می‌شود. به نظر می‌رسد در رژیم پایین با کاهش درآمدهای نفتی، بانک مرکزی با افزایش نرخ بهره و اعمال سیاست پولی انقباضی، شروع به کنترل نرخ تورم نموده ولی با ادامه کاهش بیشتر درآمدهای نفتی و اثر آن بر اقتصاد دولتی وابسته به درآمدهای نفتی، دولت برای جبران کسری بودجه شروع به استقراض از بانک مرکزی نموده؛ لذا حجم پول افزایش می‌یابد و باعث افزایش تورم می‌شود و در رژیم بالا با افزایش رشد درآمدهای نفتی در دوره‌های دوم تا پنجم باعث افزایش مقدار عرضه ارز در داخل کشور شده و قیمت نرخ ارز اسمی کاهش می‌یابد و باعث کاهش تورم می‌گردد. اما دولت وابسته به نفت برای تأمین هزینه‌ها و مخارج مصرفی نیاز دارد این دلارهای نفتی را به پول داخلی تبدیل کند که این باعث افزایش حجم پول شده و منجر به افزایش تورم می‌شود و این نشان می‌دهد برای بررسی اثر شوک‌های درآمد نفتی بر نرخ رشد اقتصادی به‌صورت غیرخطی، حد آستانه‌ای دقیق‌تر از روش‌های خطی است و این درستی مسیر و فرضیه ما را در این پژوهش نشان می‌دهد.

۶- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها سیاستی

در این پژوهش اثر غیرخطی کاهش درآمدهای نفتی بر روی سه متغیر رشد اقتصادی، نرخ ارز اسمی و شاخص کالاها و خدمات مصرفی با استفاده از آمار و اطلاعات فصلی دوره زمانی ۱۳۸۱-۱۳۹۹ توسط الگوی VAR آستانه‌ای (TVAR) مورد بررسی قرار دادیم. لذا نتیجه‌های به‌دست آمده از پژوهش بالا به صورت خلاصه ارائه می‌گردد:

۱. فرض صفر خطی بودن الگو در سطح یک درصد رد می‌شود. بنابراین روش غیرخطی با الگوی حد آستانه‌ای، بهتر از روش خطی، اثرات کاهش درآمدهای نفتی بر متغیر نرخ رشد اقتصادی را مشخص می‌کند.
۲. با انتخاب متغیر نرخ رشد درآمدهای نفتی واقعی به‌عنوان متغیر آستانه، طی دو رژیم مقدار حد آستانه (۰/۰۲۱-) برای رشد درآمدهای نفتی برآورد شده است.

۳. با اجرای فیلتر هودریک و پرسکات برای متغیر نرخ رشد درآمدهای نفتی و به دست آوردن چرخه سیکل آن و جدا کردن شوک های منفی و پایین تر از حد آستانه در یک متغیر جدید (enegl) و شوک های مثبت و بالاتر از حد آستانه در یک متغیر دیگر (epos1) تعریف نمودیم.

۴. نتایج به دست آمده از توابع واکنش آنی تعمیم یافته، اثر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر روی متغیر نرخ رشد اقتصادی در دو رژیم متفاوت بوده و اثر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر روی نرخ رشد اقتصادی در رژیم پایین، به مراتب شدیدتر از اثر آن در رژیم بالا است و این درستی فرضیه ما را نشان می دهد.

۵. نتایج به دست آمده از توابع واکنش آنی تعمیم یافته نشان می دهد اثر نرخ رشد درآمدهای نفتی بر روی نرخ رشد نرخ ارز و نرخ رشد شاخص کالاها و خدمات مصرفی در دو رژیم پایین و بالا متفاوت است و این درستی فرضیه ما را نشان می دهد و همچنین در مقایسه با اثرگذاری کاهش نرخ رشد درآمدهای نفتی بر این سه متغیر، مشخص می شود که اثر کاهش نرخ رشد درآمدهای نفتی در رژیم پایین بر نرخ رشد نرخ ارز بیشتر از دو متغیر دیگر است.

۷. با توجه به اینکه یکی از کانال های اصلی اثرگذاری کاهش درآمدهای نفتی بر تولید و نرخ رشد اقتصادی و همین طور نقدینگی و تورم، کانال نرخ ارز است و نشان داده شد که بیشترین تأثیر کاهش درآمدهای نفتی نیز در این پژوهش بر نرخ رشد نرخ ارز نسبت به سایر متغیرها است؛ لذا توصیه می گردد دولت با افزایش سهم صندوق تثبیت درآمدهای ارزی نفتی در زمان افزایش درآمدهای نفتی و بانک مرکزی نیز با سیاست های پولی و بانکی مناسب از نوسانات بیشتر نرخ ارز در زمان کاهش درآمدهای نفتی جلوگیری کند تا شاهد کاهش تولید و افزایش تورم در زمان نوسانات درآمد نفتی نباشیم. همین طور پیشنهاد می شود دولت برای کاهش اثرات شوک های نفتی، وابستگی بودجه به درآمدهای نفتی را با برنامه ریزی و سیاست گذاری درست، کم کرده؛ چراکه بخشی از اثر کاهش درآمدهای نفتی بر اقتصاد ایران از طریق کاهش تقاضا و کانال مخارج دولت انجام می شود. لذا دولت می تواند با حمایت از تولیدات دانش بنیان و صنایع بومی و افزایش تنوع صادرات و با کاهش وابستگی اقتصاد به دلارهای نفتی، اثر نوسانات درآمد نفتی بر تولید و اقتصاد کشور را کنترل و کاهش دهد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

جمع آوری داده ها: عبدالله افشاری؛ **تهیه گزارش پژوهش:** عبدالله افشاری؛ دکتر تیمور محمدی و دکتر فرهاد غفاری
تحلیل داده ها: عبدالله افشاری؛ دکتر تیمور محمدی و دکتر فرهاد غفاری.

این مقاله برگرفته از رساله عبدالله افشاری در رشته اقتصاد به راهنمایی دکتر تیمور محمدی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران است.

نویسنده اول: تهیه و آماده سازی نمونه ها، انجام آزمایش و گردآوری داده ها، انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیش نویس مقاله.

نویسنده دوم: استاد راهنمای رساله، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی سازی مقاله.

نویسنده سوم: استاد مشاور رساله، مشارکت در طراحی پژوهش، نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

نویسندگان هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه‌های آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران و علامه طباطبائی به خاطر حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- التجایی، ابراهیم و ارباب افصلی، محمد (۱۳۹۱). اثرات نامتقارن درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران: کاربردی از الگوهای GARCH و SVAR. فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی، ۷، ۸۹-۱۱۰. https://joer.atu.ac.ir/article_803.html
- امامی، کریم و ادیب‌پور، مهدی (۱۳۸۸). بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر تولید. مدل‌سازی اقتصادی، ۳(۴)، ۱-۲۶. <https://journals.iau.ir>
- بانک مرکزی (۱۳۹۴). آمارهای بانک مرکزی. <https://www.cbi.ir>
- خیرآور، محمدحسن؛ دانش جعفری، داود؛ ناظم‌ان، حمید و بهرامی، جاوید (۱۴۰۱). اثر شوک‌های نااطمینانی درآمدهای نفتی بر بی‌ثباتی برخی متغیرهای کلان اقتصادی در کشورهای منتخب صادرکننده نفت با استفاده از رهیافت PVAR. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۲(۴۸)، ۲۹-۴۶. DOI: 10.30473/egdr.2021.59972.6271
- صمدی، سعید؛ سرخوش‌سرا، علی و امینی دره‌وزان، امید (۱۳۹۷). اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره و رشد اقتصادی ایران: مدل VAR غیرخطی. مدل‌سازی اقتصادی، ۱۲(۱)، ۲۷-۵۲. https://journals.iau.ir/article_612076.html
- صوفی مجیدپور، مسعود و پورمهر، مهدی (۱۳۹۴). ارزیابی اثر افزایش قیمت جهانی نفت بر شاخص‌های قیمت تولیدکننده و مصرف‌کننده در ایران با استفاده از روش داده و ستانده. مدل‌سازی اقتصادی، ۹(۲)، ۱۱۱-۱۲۹. <https://sanad.iau.ir/Journal/eco/Article/995605>
- کمیحانی، اکبر و حاجی‌حیدری، آمنه (۱۴۰۲). اثر نامتقارن قیمت نفت، نااطمینانی قیمت نفت و تحریم‌های اقتصادی بر رشد اقتصادی و تورم در ایران. مطالعات و سیاست‌های اقتصادی، ۲(۱۰)، ۱۸۹-۲۱۸. <https://doi.org/10.22096/esp.2024.539363.1573>
- محمدی، تیمور؛ قاسمی، عبدالرسول؛ خورسندی، مرتضی و باقری، صباح (۱۳۹۸). اثرات شوک قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت در اقتصاد جهانی: رهیافت Global VAR. مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۵(۶۳)، ۹۸-۵۷. <http://iiesj.ir/article-1-1073-fa.html>
- محمدی‌پور، علی؛ سلیمانپور زوز، علی و فخرحسینی، سید فخرالدین (۱۴۰۰). بررسی تأثیر شوک‌های قیمت حامل‌های انرژی بر اقتصاد کلان ایران: رویکرد الگوهای تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE). پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۱(۴۴)، ۸۵-۱۰۴. DOI: 10.30473/egdr.2020.52093.5730
- مهرآرا، محسن و زارعی، محمد (۱۳۸۸). بررسی رابطه غیرخطی میان درآمدهای نفتی و رشد اقتصادی با استفاده از روش حد آستانه‌ای (مورد ایران). فصلنامه مطالعات اقتصادی انرژی، ۲۲(۲)، ۵۲-۲۹. <https://dori.net/dor/20.1001.1.22285954.1390.2.5.1.0>
- مولایی، محمد؛ گل‌خندان، ابوالقاسم و گل‌خندان، داود (۱۳۹۳). عدم تقارن نفتی بر رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت: کاربردی از رهیافت غیرخطی هم‌انباشتگی پانلی پنهان. فصلنامه اقتصاد انرژی ایران، ۳(۱۰)، ۲۲۹-۲۰۱. https://jice.atu.ac.ir/article_539.html
- شعبانی، احمد و سبحانی‌ثابت، سیدعلی (۱۳۹۶). بررسی تأثیر کاهش درآمد نفت بر واردات کالاهای واسطه‌ای، نتایج برای اقتصاد مقاومتی. مطالعات اقتصاد اسلامی، ۹(۲)، ۱۱۷-۱۴۸. https://ies.isu.ac.ir/article_1990.html
- عباسیان، عزت‌الله؛ مفتخری، علی و نادمی، یونس (۱۳۹۶). اثرات غیرخطی درآمدهای نفتی بر رفاه اجتماعی در ایران. رفاه اجتماعی، ۱۷(۶۴)، ۳۹-۷۲. <http://refahj.uswr.ac.ir/article-1-2864-fa.html>

فتحی، سروالدین؛ نونزاد، مسعود؛ زارع، هاشم و حقیقت، علی (۱۴۰۲). بررسی آثار نامتقارن شوک‌های قیمت نفت و تلاطم نرخ حقیقی ارز بر رشد اقتصادی و تورم در کشورهای منتخب عضو کنفرانس اسلامی: رهیافت EGARCH/اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، ۳۰(۲۵)، ۲۵۰-۲۹۰. DOI: 10.22067/erd.2023.72209.1066.

کشاوری حداد، غلامرضا؛ ابونوری، اسمعیل و جهانی، طاهره (۱۳۹۹). نااطمینانی در آمد نفت، تحریم‌ها و نوسانات متغیرهای اقتصاد کلان. پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۵(۸۲)، ۴۲-۱. https://ijer.atu.ac.ir/article_11906.html.

References

- Abbasian E., Moftakhari A., & Nademi Y. (2017). The nonlinear effects of oil revenues on social welfare in Iran. *Social Welfare Quarterly*, 17(64), 39-72. <http://refahj.uswr.ac.ir/article-1-2864-fa.html> [In Persian].
- Ahmadi, M., & Manera, M. (2021). Oil price shocks and economic growth in oil-exporting countries. *FEEM Working Papers*, 311052. DOI: 10.22004/ag.econ.311052.
- Aleem, A., & Lahiani, A. (2014). A threshold vector auto regression model of exchange rate pass-through in Mexico. *Research in International Business and Finance*, 30, 24-33. DOI: 10.1016/j.ribaf.2013.05.001.
- Alotaibi, B. (2006) Oil price fluctuations and the gulf cooperation council (GCC) countries, 1960-2004. *Ph.D. Dissertation*, Southern Illinois University Carbondale. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2394217>.
- Bamaiyi, G. (2024). Effect of oil price shocks on selected macroeconomic variables in Nigeria (1990-2021). *International Journal of Development and Economic Sustainability*, 12(1), 12-25. <https://ejournals.org/ijdes/-wp-content/uploads/sites/50/2024/01/Effect-of-Oil-Price-Shocks.pdf>.
- Baum, A., & Koester, B.G. (2011). The impact of fiscal policy on economic activity over the business cycle –evidence from a threshold VAR analysis. *Discussion Paper Series 1: Economic Studies*, <https://ideas.repec.org/p/zbw>.
- Berument, H., Ceylan, N.B., & Dogan, N. (2010). The impact of oil price shocks on the economic growth of the selected MENA countries. *The Energy Journal*, 31(1), 149-176. <https://doi.org/10.30473/egdr.2021.59972.6271>.
- Boschini, A.D., Pettersson, J., & Roine, J. (2007). Resource curse or not: A question of appropriability. *Scandinavian Journal of Economics*, 109(3), 593-617. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9442.2007.00509.x>.
- Calza, A., & Sousa, J. (2005). Output and inflation responses to credit shocks: Are there threshold effects in the euro area? *ECB Working Paper*, 481, 1-30. <https://ideas.repec.org/p/ecb/ecbwps/2005481.html>.
- Central Bank (2015). Central bank statistics. <https://www.cbi.ir> [In Persian].
- El-Tajjaei, E., & Arbab Afzali, M. (2012). Asymmetric effects of oil revenues on Iranian macroeconomic variables: Application of GARCH and SVAR models. *Quarterly Journal of Economic Development Research*, 7, 89-110. <https://www.magiran.com/p1350537>.
- Emami, K., & Adibpour, M. (2009). Investigating the asymmetric effects of oil shocks on production. *Economic Modeling*, 3(4), 1-26. https://journals.iau.ir/article_555589.html [In Persian].
- Etemad, A. (2014). Effectiveness of sovereign oil funds as instruments of fiscal stability: a panel data analysis of the influence of sovereign oil funds on government spending and fiscal balance. Available at SSRN 2435849, <https://ssrn.com/abstract=2435849>.
- Farzanegan, M.R., & Markwardt, G. (2008). The effects of oil price shocks on the Iranian economy. *Dresden Discussion Paper Series in Economics*, (15) No, Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Dresden. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/36478/1/590264257.pdf>.
- Fathi, S., Nonagad, M., Zare, H., & Haghighat, A. (2023). A survey of the asymmetric effects of oil price shocks and real exchange rate fluctuation on economic growth and inflation in selected countries of the Islamic conference: EGARCH approach. *Journal of Economics and Regional Development*, 30(25), 250-290. DOI: 10.22067/erd.2023.72209.1066 [In Persian].
- Gronwald, M., Mayr, J., & Orazbayev, S. (2009). Estimating the effects of oil price shockson the Kazakh economy (No. 81). *Ifo Working Paper*, <https://hdl.handle.net/10419/73844>.
- Hansen, B.E. (1999). Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, 93(2), 345-368. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(99\)00025-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(99)00025-1).
- Hodrick, R.J. & E.C. Prescott. (1980). Post-war U.S. business cycles: An empirical investigation. *Journal of Money*, 29(1), 1-16. <https://www.jstor.org/stable/2953682>.
- Jimenez-Rodriguez, R., & Sanchez, M. (2005). Oil price shocks and real GDP growth: Empirical evidence for some OECD countries. *Applied economics*, 37(2), 201-228. DOI: 10.1080/0003684042000281561.

- Keshavarz Haddad, Gh., Abounoori, E., & Jahani, T. (2020). Oil revenue uncertainty, sanctions and the volatility of macroeconomic variables. *Iranian Journal of Economic Research*, 25(82), 1-42. DOI: [10.22054/ijer.2020.11906](https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11906) [In Persian].
- Kheiravar, M.H., Danesh Jafari, D., Nazeman, H., & Bahrami, J. (2022). Effect of oil revenue uncertainty shocks on instability of certain macroeconomic variables in selected oil-exporting countries: A panel VAR approach. *Economic Growth and Development Research*, 12(48), 29-46. DOI: [10.30473/egdr.2021.59972.6271](https://doi.org/10.30473/egdr.2021.59972.6271) [In Persian].
- Khiabani, N., & Amiri, H. (2014). The position of monetary and fiscal policies with emphasizing on oil sector with DSGE models (the case of Iran). *Economics Research*, 14(54), 133-173. https://joer.atu.ac.ir/article_803.html [In Persian].
- Komijani, A., & Haji Heidari, A. (2024). Asymmetric effects of oil price shocks, oil price uncertainty and economic sanctions on economic growth and inflation in Iran. *The Journal of Economic Studies and Policies*, 10(2), 189-218. DOI: [10.22096/esp.2024.539363.1573](https://doi.org/10.22096/esp.2024.539363.1573) [In Persian].
- Koop, G., Pesaran, M.H., & Potter, S.M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics, Elsevier*, 74(1), 119-147. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01753-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01753-4).
- Krisskumar, K., Naseem, N.A.M., & Azman-Saini, W.N.W. (2022). Investigating the asymmetric effect of oil price on the economic growth in Malaysia: Applying augmented ARDL and nonlinear ARDL techniques. *Sage Open*, 12(1), 21582440221079936. <https://doi.org/10.1177/21582440221079936>.
- Lee, K., Ni, S., & Ratti, R. (1995). Oil shocks and the macroeconomy: the role of price variability. *The Energy Journal*, 16(4), 39-56. <https://www.jstor.org/stable/41322616>.
- Mehrara, M., & Zareei, M. (2012). The nonlinear relationship between energy consumption and economic growth in Iran based on threshold approach. *Economic Growth and Development Research*, 2(5), 44-11. https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_76.html?lang=en [In Persian].
- Mohammadi, T., Ghassemi, A., Khorsandi, M., & Bagheri S. (2020). Impacts of oil price shocks on macroeconomic variables of oil exporting and importing countries: A Global VAR approach. *Quarterly Energy Economics Review*, 15(63), 57-98. <http://iiesj.ir/article-1-1073-fa.html> [In Persian].
- Mohammadipour, A., Salmanpourzonouz, A., & Fakhrhosseini, S.F. (2021). Investigating the impact of energy carrier price shocks on Iran's economics: Dynamic stochastic general equilibrium patterns (DSGE). *Economic Growth and Development Research*, 11(44), 85-104. DOI: [10.30473/egdr.2020.52093.5730](https://doi.org/10.30473/egdr.2020.52093.5730) [In Persian].
- Molaei, H., Golkhandan, A., & Gol Khandan, D. (2014). An analysis of asymmetry effects of oil shocks on economic growth of the oil-exporting countries: A non-linear hidden panel cointegration. *Iranian Energy Economics*, 3(10), 201-229. https://jiec.atu.ac.ir/article_539.html?lang=en [In Persian].
- Mork, K.A. (1989). Oil and the macro economy when prices go up and down: An extension of Hamilton's results. *The Journal of Political Economy*, 97(3), 740-744. <https://www.jstor.org/stable/1830464>.
- Samadi, S., Sarkhoshsara, A., & Amini Darehvazan, O. (2018). Asymmetric effects of oil price shocks on interest rates and economic growth in Iran: Nonlinear VAR model. *Economic Modeling*, 12(1), 27-52. <https://journals.iau.ir> [In Persian].
- Schmidt, J. (2019). Country risk premia, endogenous collateral constraints and nonlinearities: A threshold VAR approach. Banque de France. *International Macroeconomics Division*, August 2019, <https://api.semanticscholar.org>.
- Shabani, A., & Sobhani Sabet, S. A. (2017). The effects of changes in oil revenues on intermediate goods import; results for resistive economics. *Islamic Economics Studies Bi-quarterly Journal*, 9(2), 117-148. DOI: [10.30497/ies.2017.1990](https://doi.org/10.30497/ies.2017.1990) [In Persian].
- Sofi Majidpour, M., & Pourmehr, M. (2015). Evaluating the effect of increasing world oil prices on producer and consumer price indices in Iran using the input-output method. *Economic Modeling*, 9(2), 111-129 <https://sanad.iau.ir/Journal/eco/Article/995605> [In Persian].
- Tausif, M.R., Haque, M., & Khan, M. (2023). Effect of oil price shocks on output and prices: Evidence from Saudi Arabia. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 1-10. DOI: [10.1007/s11356-023-30041-6](https://doi.org/10.1007/s11356-023-30041-6).