

Analysis of Russia's Asymmetric Behavior in the GECF and World Gas Market

Yaghoub Andayesh * 

Assistant Professor, Faculty of Economics and Social Sciences, of Ahvaz Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran (Corresponding Author)

Amir Hossein Montazer Hojat



Associate Professor, Faculty of Economics and Social Sciences, of Ahvaz Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

Eshagh Ghasemi 

Ph.D. Candidate, Faculty of Economics and Social Sciences, of Ahvaz Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

Abstract

Russia's position in the world gas market and common membership of Russia with Iran have given importance to the analysis of Russia's gas production behavior in the world gas market. Russia's position in the global gas market and its excessive capacity in gas production provide this country with the possibility that in the long term, its behavior in natural gas production is aligned and symmetrical with the gas production of other members of the gas exporting countries, shale gas production, world natural gas demand, world natural gas price and the crude oil world price doesn't change in order to stabilize the symmetric and aligned market. In this paper, Russia's gas production behavior was investigated by using seasonal data from 2001 to 2021 and by nonlinear autoregressive distributed lags (NARDL) method. The results showed that during changes (increase & decrease) in the mentioned variables; as the most important variables affecting the formation of changes in the supply and demand of the world Gas, Russia's gas production behavior in the direction of aligned market stability will not change. And in the GECF, Russia shows a similar behavior to Saudi Arabia in the OPEC.

* Corresponding Author: andayesh230@scu.ac.ir

How to Cite: Andayesh, Y., Montazer Hojat, A. H. & Qasemi, E. (2024). Analysis of Russia's Asymmetric Behavior in the GECF and World Gas Market. *Economics Research*, 23(90), 135-174.

Introduction

As a member of the Gas Exporting Countries Forum (GECF), Russia has excess capacity in gas production, which is similar to the oil excess production of Saudi Arabia as a member of OPEC. In addition, both countries play a significant role in their respective organizations. Using data from 2001Q1 to 2021Q4, this research applies a nonlinear autoregressive distributed lags method and modifies Griffine's (1985) model developed by Gately et al. (2014) to analyze Russia's gas production behavior in response to any promotion or reduction in gas production by other members of GECF, the shale gas production, the global demand of natural gas, and the global price of natural gas and oil, which can influence the global supply and demand of natural gas. Identifying and analyzing Russia's asymmetrical behavior in the GECF and gas global market has essential outcomes for Iran as another member of the GECF. First, it leads to more robust predictions of Russia's decisions when global supply and demand determinants of natural gas increase or decrease. Second, Iran can take action based on the results to increase its bargaining power in GECF in line with its national interests.

Methods and Material

As mentioned above, this research analyzes the behavior of countries in the GECF, which was founded in 2001. This means the study has a limited sample size. Therefore, Johansson's approach may not be reliable because it requires large samples to produce trustworthy results. In contrast, the autoregressive distributed lags method is a statistically more robust and suitable choice for identifying cointegration relationships in small samples (Ghatak & Siddiki, 2001). Furthermore, to analyze Russia's asymmetric behavior in the GECF and global gas market, this research employs the expanded method of autoregressive distributed lags, known as nonlinear autoregressive distributed lags, as presented by Shin et al. (2011).

Results and Discussion

The results show Russia has an asymmetric behavior in response to the gas production of other GECF members ($\beta_1 = \beta_2$ hypothesis is rejected). In other words, Russia's response to increases and decreases in production by other members is not the same. Furthermore, the negative coefficients of β_1 and β_2 state that when there is an increase in gas production by other members, Russia decreases gas production in the opposite direction, while when there is a decrease in production by other GECF members, Russia reduces its production in the same direction but to a lesser extent. During the study period, the results showed that Russia's gas production behavior is symmetric (failure to reject the $\beta_3 = \beta_4$ hypothesis) in the face of shale gas production. In fact,

Russia's response to increases and decreases in shale gas production is the same. The positive coefficients suggest that Russia increases gas production when shale gas production increases. In other words, Russia's production is in line with shale gas production. However, in the long term, there is no significant relationship between decreases in shale gas production and Russia's gas production. Similarly, the results indicate that Russia's gas production behavior is asymmetric in response to global gas demand (rejecting the $\beta_5 = \beta_6$ hypothesis). In fact, Russia's response to increases and decreases in global gas demand is not the same. The positive coefficients of β_5 suggest that Russia's gas production increases when global gas demand increases. However, in the long term, there is no significant relationship between decreases in global gas demand and Russia's gas production. Similarly, the results show that Russia's gas production behavior is asymmetric in response to global natural gas prices (rejecting the $\beta_7 = \beta_8$ hypothesis). In fact, Russia's response to increases and decreases in global natural gas prices is not the same. On the one hand, the negative coefficient suggests that Russia's gas production behavior decreases when global natural gas prices decrease. On the other hand, in the long term, there is no significant relationship between increases in global natural gas prices and Russia's gas production. This behavior suggests that Russia, given its excess gas production capacity, reduces its production in order to stabilize and adjust global natural gas prices when global natural gas prices fall. The results for the study period show that there is no significant long-term relationship between Russia's gas production and changes in global crude oil prices.

Conclusion

To sum up, this research shows that with changes (increases/decreases) in gas production of other GECF members the production of shale gas, and the global prices of natural gas and crude oil, which are essential determinants of global supply and demand, Russia's gas production behavior is not always aligned and symmetrical with the mentioned variables. According to Guttly et al. (2014), it can be concluded that Russia, like Saudi Arabia in OPEC, has an uncoordinated production behavior with other members of the forum and other mentioned variables.


Keywords: GECF, World Gas Market, NARDL, Russia

JEL Classification: Q41, Q47, Q49.



تحلیل رفتار نامتقارن روسیه در GECF و بازار جهانی گاز^۱


استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

یعقوب اندایش * 

دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

امیرحسین منتظر حجت 

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

اسحاق قاسمی 

چکیده

نقش روسیه در بازار جهانی گاز و عضویت مشترک با ایران در مجمع کشورهای صادرکننده گاز به تحلیل رفتار تولیدی گاز این کشور اهمیت ویژه‌ای می‌بخشد. اضافه ظرفیت و جایگاه روسیه در بازار جهانی گاز این امکان را برای این کشور فراهم می‌کند که در بلندمدت در تولید گاز طبیعی رفتار هم‌راستا و متقارن با تولید گاز سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز، تولید گاز شیل، تقاضای جهانی گاز، قیمت جهانی گاز طبیعی و قیمت جهانی نفت خام تغییر نکند. در این مقاله، رفتار تولیدی گاز روسیه با استفاده از داده‌های فصلی ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱ و روش «خود رگرسیون با وقفه‌های گسترده غیرخطی» بررسی شده است. نتایج نشان داده است که هنگام افزایش (کاهش) در متغیرهای مذکور به‌عنوان اصلی‌ترین متغیرهایی تأثیرگذار در شکل‌گیری تغییرات عرضه و تقاضای جهانی گاز، رفتار تولیدی گاز روسیه نامتقارن و ناهم‌سو با متغیرهای مذکور تغییر می‌کند. روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز همانند عربستان در اوپک دارای رفتاری ناهم‌انگ با تولید سایر اعضا است.

کلیدواژه‌ها: مجمع کشورهای صادرکننده گاز، بازار جهانی گاز، مدل خود رگرسیونی با وقفه‌های گسترده غیرخطی، روسیه

طبقه‌بندی JEL: Q41, Q47, Q49

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری رشته اقتصاد منابع و محیط زیست است.

* نویسنده مسئول: andayesh230@scu.ac.ir

۱. مقدمه

در دهه ۱۹۶۰ تا سال ۱۹۷۳ قیمت نفت خام تقریباً ثابت و تغییرات آن ملموس نبود. در واقع تا سال ۱۹۷۳ پیش‌بینی قیمت نفت موضوعیت چندانی نداشت. بحران نفتی سال ۱۹۷۴ شوک بزرگی در قسمت عرضه در پی داشت و باعث چهار برابر شدن قیمت جهانی نفت شد. از آن زمان به بعد پژوهش‌های متعددی در خصوص نحوه عملکرد رفتار اوپک و کشورهای اصلی عضو آن در بازار جهانی نفت صورت گرفته است. تعداد زیادی از این پژوهش‌ها برگرفته از مدل گریفین^۱ (۱۹۸۵) است.

در مدل گریفین رفتار تولیدی اعضای تأثیرگذار اوپک خصوصاً عربستان هم‌راستا با رفتار تولیدی سایر اعضا تبیین می‌شود، البته قیمت نفت نیز به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار دیگر در این مدل مطرح است. در ادامه در جهت تکمیل مدل گریفین و بررسی رفتار اوپک مطالعات متعددی از جمله پژوهش گاتلی^۲ و همکاران (۲۰۱۴) صورت گرفته است. که نشان می‌دهد تعداد معدودی از کشورهای عضو اوپک^۳ از جمله عربستان به دلیل داشتن ویژگی "ظرفیت اضافی"^۴ در تولید این امکان را دارند که رفتاری متفاوت با سایر اعضا داشته باشند. در واقع کشوری همانند عربستان به دلیل اضافه ظرفیت این امکان را دارد که رفتاری متفاوت نسبت به الگوی خطی مطرح شده در مدل گریفین را از خود بروز دهد و هنگام ایجاد شوک‌های مثبت و منفی در بازار نفت رفتاری متفاوت از خود بروز دهد و در مواجهه با رفتار سایر اعضا واکنش نامتقارنی داشته باشد. به همین منظور آن‌ها در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل رفتار عربستان سعودی در اوپک و بازار جهانی نفت» به تحلیل رفتار عربستان سعودی در مواجهه با سایر اعضا اوپک پرداختند. نتایج این پژوهش مبنی بر این بود که رفتار عربستان در راستای اهداف خود تحت عنوان ثبات در بازار جهانی نفت و اوپک در شرایط مختلف متفاوت است. به‌نحوی که رفتار عربستان هنگام مواجهه با شوک‌های عرضه و تقاضا در جهت پوشش تثبیت بازار ناهم‌سو و متفاوت با رفتار باقی اعضا بوده است.

تحلیل رفتار روسیه نیز در بازار جهانی گاز و مجمع کشورهای صادرکننده گاز به دلیل داشتن ویژگی مشترک با عربستان تحت عنوان ظرفیت اضافی در تولید از جنبه‌های مختلف

-
1. Griffin
 2. Gately
 3. Organization of the petroleum Exporting Countries
 4. Excess capacity

حائز اهمیت است در وهله‌ی اول به دلیل نقش روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز با توجه به قدرت اول دنیا در صادرات خط لوله گاز و در مرحله بعد به دلیل اضافه ظرفیت روسیه این امکان برای این کشور وجود دارد که هنگام شوک‌های منفی عرضه تولیدش را بیشتر از سایر اعضا افزایش دهد و هنگام شوک‌های مثبت عرضه تولیدش را بیشتر از سایر اعضا کاهش داد. و در مواجهه با شوک‌های مثبت و منفی تقاضا در جهت ثبات بازار تولیدش را افزایش و کاهش دهد.

در این مقاله، با توجه به تشابه روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز^۱ با عربستان در اوپک از منظر اضافه ظرفیت در تولید گاز طبیعی (اضافه ظرفیت عربستان در تولید نفت)، تأثیرگذاری در "مجمع کشورهای صادرکننده گاز" (تأثیرگذاری عربستان در اوپک) رفتار تولیدی گاز این کشور با استفاده از داده‌های فصلی ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱ و روش خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی^۲ با تعدیل مدل بسط داده‌شده‌ی گریفین (۱۹۸۵) توسط گاتلی و همکاران (۲۰۱۴) در مواجهه با افزایش (کاهش) در تولید گاز سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز، تولید گاز شیل، تقاضای جهانی گاز طبیعی، قیمت جهانی گاز طبیعی و قیمت جهانی نفت خام که می‌توانند منشأ شکل‌گیری تغییر در عرضه و تقاضای جهانی گاز باشند مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شناسایی و تحلیل رفتار نامتقارن روسیه در مجمع و بازار جهانی گاز به‌عنوان هدف اصلی این مقاله برای ایران به دلیل عضویت مشترک در مجمع کشورهای صادرکننده گاز به‌شدت حائز است. در واقع با تحلیل رفتار نامتقارن تولیدی گاز روسیه می‌توان در آینده رفتار این کشور را در مواجهه با افزایش (کاهش) در متغیرهایی که عرضه و تقاضای جهانی گاز را تحت تأثیر قرار می‌دهند دقیق‌تر پیش‌بینی کرد و به‌مثابه‌ی آن قدرت چانه‌زنی ایران (در صورت افزایش صادرات و تقویت جایگاهش در بازار گاز از طریق کاهش مصرف داخلی و سرمایه‌گذاری مستمر در میادین گازی) در مجمع کشورهای صادرکننده گاز را در راستای منافعش افزایش داد.

این مقاله در وهله اول به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا رفتار تولیدی گاز روسیه هنگام مواجه شدن با افزایش (کاهش) در تولید گاز سایر اعضای مجمع همانند رفتار عربستان

1. Gas Exporting Countries Forum
2. Auto Regressive Distributed Lags

در اوپک متفاوت با تولید سایر اعضا است یا رفتارش همسو و متقارن با تغییر در تولید سایر اعضا تغییر می‌کند؟ و در ادامه به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا رفتار تولیدی گاز روسیه هنگام مواجه شدن با افزایش (کاهش) در تقاضای جهانی گاز، تولید گاز شیل، قیمت گاز طبیعی و قیمت جهانی نفت به عنوان منشأ تغییرات در عرضه و تقاضای جهانی گاز، هم‌راستا و متقارن است یا خیر؟

در ادامه در بخش دوم ادبیات مروری در قالب شکل‌گیری و نقش مجمع کشورهای صادرکننده گاز در بازار جهانی انرژی، انواع ساختار بازار، ماهیت متفاوت بازار نفت و گاز، انواع رفتار اعضا در کارتل و پیشینه تحقیق آورده شده است. بخش سوم به روش تحقیق تحت عنوان طراحی مدل و روش‌شناسی اختصاص یافته است. بخش چهارم به یافته‌های حاصل از مدل و تحلیل آن‌ها اختصاص یافته است. در نهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری آمده است.

۲. چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. چارچوب نظری

• شکل‌گیری و نقش مجمع در بازار جهانی انرژی

به دنبال رشد تقاضای جهانی گاز به دلیل اهمیت روزافزون مسائل زیست‌محیطی با توجه به آلودگی کم‌تر آن نسبت به دیگر سوخت‌های فسیلی از جمله نفت و زغال‌سنگ و به دنبال رشد جهانی عرضه گاز به دلیل کشف میادین جدید گازی، کشورهای تولیدکننده این سوخت فسیلی در راستای تقویت جایگاهشان در بازار جهانی گاز در صدد اتخاذ سیاست‌های هماهنگ در تولید گاز برآمدند، یکی از سیاست‌های اتخاذ شده از سوی کشورهای تولیدکننده این سوخت فسیلی "تشکیل مجمع کشورهای صادرکننده گاز" بود (گابریل^۱، ۲۰۱۲).

نشست مقدماتی کشورهای عضو برای رایزنی در خصوص تشکیل این مجمع در سال ۲۰۰۱ در تهران و با پیشنهاد جمهوری اسلامی ایران برگزار شد، در نهایت این مجمع در هفتمین نشست اعضا در مسکو در سال ۲۰۰۸، با عضویت ۱۱ کشور و با تعیین شهر دوحه

به‌عنوان مقرر خود رسماً آغاز به کار کرد. آمارهای موجود مبین آن است که قیمت‌های گاز پیش از تأسیس مجمع بسیار پایین بوده است بنابراین هدف از شکل‌گیری مجمع کشورهای صادرکننده گاز در ابتدای امر تقویت قیمت گاز طبیعی و افزایش جایگاه اعضاء در بازار جهانی انرژی از طریق ایجاد همکاری و افزایش هماهنگی در طرح‌های تولید و حجم گاز صادراتی بین کشورهای عضو بوده است. اعضای این مجمع حدود ۷۳ درصد از ذخایر جهانی گاز، ۶۲ درصد تولید گاز و ۴۲ درصد سهم صادرات گاز را در اختیار دارند (BP^۱۲۰۱۴).

تشکیل مجمع کشورهای صادرکننده گاز از نظر مصرف‌کنندگان بزرگ بازار گاز به‌منزله تشکیل سازمانی مشابه اوپک در بازار نفت قلمداد شد. هرچند این سازمان از نظر سهم در ذخایر اثبات‌شده جهانی گاز سهم تولید و تجارت دارای شباهت‌هایی در بازار جهانی نفت است، اما تفاوت در ساختار زنجیره صنعت گاز با صنعت نفت موجب شده است ماهیت نقش آفرینی این سازمان در بازار گاز تفاوت‌هایی را با نقش اعضای اوپک در بازار جهانی نفت به دنبال داشته باشد. از سوی دیگر توزیع ذخایر و امکان تولید و صادرات گاز در میان اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز موجب شده است روند آتی تغییرات سهم بازار به سمت پررنگ شدن نقش مجمع در بازار و تجارت جهانی گاز باشد (اربیل^۲ ۲۰۲۱).

تقاضای گاز به دلیل تفاوت در جذب تکنولوژی، سیاست‌های محلی و عوامل ژئوپلیتیکی به‌طور قابل توجهی در مناطق مختلف متفاوت است. ولی به‌طور کلی پیش‌بینی می‌شود که تقاضای جهانی گاز تا سال ۲۰۳۵ در بخش‌های مختلف در مجموع بین ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش یابد. در بین بخش‌های مختلف برای تقاضای گاز پیش‌بینی می‌شود بخش مربوط به برق به دلیل افزایش پیش‌بینی‌شده تقاضای برق به‌منظور برق‌رسانی به صنایع بخش قابل توجهی را به خود اختصاص دهد. بخش‌های مربوط به تولید مواد شیمیایی و هیدروژن آبی نیز تنها بخش‌هایی هستند که انتظار می‌رود رشد مداوم تقاضا را برای گاز تا سال ۲۰۵۰ داشته باشند (چشم‌انداز انرژی جهان^۳ ۲۰۲۳). یکی از دلایل اصلی تقویت تقاضا برای گاز طبیعی در آینده در وهله اول وجود ذخایر عظیم گازهای متعارف و غیرمتعارف در دنیا به‌عنوان جایگزین نفت خام و در وهله دوم توجه روزافزون به معیارهای زیست‌محیطی، در

1. British petroleum
2. Erbil
3. World Energy Outlook

پی رسیدن به آلودگی‌های کمتر می‌باشد لذا مصرف گاز طبیعی گزینه مناسبی برای پاسخگویی به رشد فزاینده تقاضای انرژی در جهان است (ماسول^۱ ۲۰۰۹).

آژانس بین‌المللی انرژی معتقد است در سال ۲۰۳۱ انرژی‌های فسیلی کماکان باید ۷۱ درصد از تقاضای جهانی انرژی را پوشش دهند و به همین دلیل کشورهای تولیدکننده و کشورهای مصرف‌کننده نسبت به امنیت عرضه، تثبیت در تولید و رشد اقتصادی با توجه به مصرف مستمر از این سوخت فسیلی، بسیار حساس هستند به نحوی که این افزایش تقاضا و حساسیت کشورهای مصرف‌کننده، کشورهای عضو مجمع را با اهداف یک کارتل در جهت ایجاد و تأسیس سازمانی همانند اوپک ترغیب کرد.

طبق پژوهش‌های تجربی گرین و پورتر در صورتی که قیمت‌ها از قیمت مورد توافق کارتل بیشتر شود بنگاه‌ها با یکدیگر متعهد می‌شوند و از نقطه تعادل کورنو فاصله گرفته و حالت تبانی را انتخاب می‌کنند زیرا با انجام تبانی نسبت به رقابت کامل سود بیشتری به دست می‌آورند این در حالی است که با کاهش قیمت به دلیل گرایش ذاتی اعضای کارتل به تقلب رفتار اعضا از حالت تبانی فاصله گرفته و به حالت رقابتی نزدیک می‌شوند یعنی چنانچه اعضا به صورت تبانی عمل کنند بازده بیشتری نسبت به زمانی که در تعادل کورنو قرار دارند به دست می‌آورند.

• انواع ساختار بازارها

به‌طور کلی ساختار هر بازاری را در دو شکل انتزاعی می‌توان به صورت انحصار کامل و رقابت کامل در نظر گرفت. اگرچه در دنیای واقعی کمتر بازاری را می‌توان یافت که به‌طور کامل انحصاری یا رقابتی باشد. ساختار بازار آن دسته از ویژگی‌های سازمانی بازار است که مقدار تأثیر گذاری از سیاست‌های گوناگون را تحت تأثیر قرار می‌دهد به طوری که با شناسایی آن‌ها می‌توان ماهیت قیمت‌گذاری و رقابت آن در بازار را تعیین کرد. هر یک از انواع ساختار بازارها داری ویژگی‌هایی از جمله درجه آزادی ورود و خروج، تعداد بنگاه‌ها، درجه همگنی کالا، وجود داده‌های کامل و مقدار سود اقتصادی است، و در نهایت هر یک از این ویژگی‌ها عامل تفکیک بازارها از یکدیگر بشمار می‌آیند.

با توجه به این که در بازار انحصار کامل در بازار هیچ رقیبی وجود ندارد، لذا لازم نیست به که به تأثیر تصمیم و عمل خود بر فعالیت رقبا توجه کرد. در مقابل در بازار انحصار رقابتی یا رقابت کامل تعداد بنگاه‌ها زیاد است به نحوی که هر گونه رفتار، تصمیم و عملکرد از سوی یک تولیدکننده تأثیراتی بسیار جزئی بر سایر رقبا دارد، ولی در ساختار انحصار چندجانبه تعداد معدودی از بنگاه‌ها در بازار فعال هستند به نحوی که هر کدام دارای قدرت در بازار بوده و تصمیم یک تولیدکننده در بازار اثر قابل توجهی بر سایر رقبا دارد و تصمیم هر تولیدکننده در زمینه تغییر در تولید بر قیمت دیگر بنگاه‌ها تأثیر خواهد گذاشت. به همین منظور بنگاه موردنظر باید توجه کند که سایر رقبا، به رفتار و تصمیمش در مورد مقدار و قیمت توجه کرده و به آن واکنش نشان خواهد داد و در این بازارها نتایج تصمیم‌ها به واکنش دیگر رقبا در بازار بستگی دارد. به همین دلیل در این بازارها مقدار تولید را نمی‌توان به تنهایی و بدون توجه به سایر رقبا تعیین کرد. در صورتی که تنها دو انحصارگر در بازار فعال باشند و سهم قابل توجهی را از بازار به خود اختصاص دهند انحصار دوجانبه بر بازار حاکم خواهد شد، که تفاوت اصلی آن با دو بازار رقابت انحصاری و رقابت کامل میزان وابستگی متقابل و درونی یک تولیدکننده بر فعالیت و تصمیم دیگر تولیدکنندگان است (هندرسون و کوانت^۱ (۱۳۸۱)

طبق پژوهش گرین و پورتر^۲ (۱۹۸۴) در یک بازار با ساختار انحصار چندجانبه چنانچه قیمت‌ها از قیمت مورد توافق کارتل بیشتر شود بنگاه‌ها با یکدیگر متعهد می‌شوند و از نقطه تعادل کورنو فاصله گرفته و حالت تبانی را انتخاب می‌کنند زیرا با انجام تبانی نسبت به رقابت کامل سود بیشتری به دست می‌آورند این در حالی است که با کاهش قیمت به دلیل گرایش ذاتی اعضای کارتل به تقلب رفتار اعضاء از حالت تبانی فاصله گرفته و به حالت رقابتی نزدیک می‌شوند یعنی چنانچه اعضاء به صورت تبانی عمل کنند بازده بیشتری نسبت به زمانی که در تعادل کورنو قرار دارند به دست می‌آورند.

1. Henderson and Quandt
2. Green & porter

• ماهیت متفاوت بازار نفت و گاز

پراکندگی نامتوازن ذخایر طبیعی انرژی شامل نفت خام و گاز طبیعی باعث شکل گیری بازارهای بین المللی در قالب بازارهای انحصار چند جانبه شده است. این در حالی است که به دلیل تفاوت در ماهیت و سیستم حمل و نقل، ساختار بازار مربوط به این دو سوخت فسیلی با هم متفاوت است. در واقع گاز طبیعی به عنوان یک کالای استراتژیک، داری محدودیت و تفاوت هایی با نفت خام در زمینه ی صادرات است. به طور کلی با توجه به پراکندگی منابع گاز طبیعی در دنیا برای صادرات گاز طبیعی دو روش وجود دارد، روش اول تحت عنوان صادرات از طریق خط لوله که علاوه بر سرمایه گذاری های بلندمدت متضمن مرتفع کردن موانع سیاسی است. این محدودیت در نحوه ی صادرات گاز طبیعی نسبت به نفت باعث شکل گیری بازارهای منطقه ای برای گاز طبیعی شده است.

دومین روش نیز تحت عنوان صادرات از طریق LNG^۱ می باشد، این روش نیازمند به بهرمندی از تکنولوژی های نوینی که سرمایه گذاری های بسیار زیادی را نیازمند است می باشد. قطر با سرمایه گذاری های مستمر در این حوزه به عنوان اولین صادرکننده گاز دنیا از طریق LNG مطرح است به طوری که صادرات این کشور از طریق LNG در سال های ۲۰۲۰، ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ به ترتیب به میزان ۱۰۴/۸۴، ۱۰۶/۲۷ و ۱۰۸/۳۷ میلیارد متر مکعب بوده است این در حالی است که ایران با وجود داشتن بزرگترین میدان گازی مشترک دنیا با این کشور صادراتی از این طریق نداشته است.

• انواع رفتار اعضاء در کارتل

برخلاف مطالعات محدود مطرح شده توسط انگوال^۲ و دیگران (۱۹۹۸)، فینون^۳ (۲۰۰۷)، هولز^۴ و دیگران (۲۰۰۸)، هانگینگتون^۵ (۲۰۰۹)، نویمن^۶ (۲۰۰۹)، روزندال و سیگن^۷ (۲۰۰۹) در ارتباط با بررسی رفتار کشورهای صاحب ذخایر یا صادرکننده گاز در رابطه با

-
1. Liquefied natural gas
 2. Engevall
 3. Finon
 4. Holz
 5. Huntington
 6. Neumann
 7. Rozendal and Sigen

رفتار اوپک مطالعات زیادی صورت گرفته است. مدل‌های قدرت بازاری هدف اوپک را حداکثر سازی سود با کنترل تولید در نظر می‌گیرند. این دسته از مدل‌ها رفتار اوپک و یا بخشی از آن تحت عنوان هسته اوپک را با توجه به رفتار کارتل، رفتار هدف و یا رفتار بنگاه مسلط توضیح می‌دهند. مدل‌هایی که رفتار کارتل را بررسی می‌کنند به‌طور کلی به دودسته‌ی مدل‌های تک، دو یا سه‌بخشی تقسیم می‌شوند.

مطالعات گریفین (۱۹۸۵)، جونز^۱ (۱۹۹۰)، لودرر^۲ (۱۹۸۵) و گولن^۳ (۱۹۹۶) از جمله مطالعات انجام‌شده در قالب تک‌بخشی است. گریفین (۱۹۸۵) نتیجه می‌گیرد که بین تمام اعضای اوپک رفتار کارتل گونه برقرار است به‌نحوی که بین رفتار تمامی اعضا هماهنگی وجود دارد. این نتیجه‌گیری با بر مبنای معناداری رابطه تغییرات قیمت انجام گرفت. چند سال بعد جونز با بهره‌گیری از مدل گریفین و با استفاده از داده‌های ۱۹۸۳-۱۹۸۸ به نتایج مشابه با نتایج گریفین دست یافت. لودرر (۱۹۸۵) رفتار اوپک را در فاصله سال‌های ۱۹۷۴-۱۹۸۰ در دو دوره زمانی مورد بررسی قرار داد. وی به این نتیجه دست یافت که اوپک توانایی تحت تأثیر قرار دادن قیمت نفت را ندارد. این در حالی است که لودرر در دوره زمانی ۱۹۸۳-۱۹۸۱ به نتایج متفاوت با نتایج دوره زمانی ۱۹۸۳-۱۹۸۸ مبنی بر عدم تأثیرگذاری اوپک بر قیمت نفت دست یافت. گولن (۱۹۹۶) رفتار اوپک تحت عنوان یک کارتل نفتی را به شرطی در نظر می‌گیرد که بین تولید کل اوپک و تولید سایر اعضا در بلندمدت هماهنگی و قابلیت تحت عنوان تقسیم بازار بین تمامی اعضا وجود داشته باشد. گولن با استفاده از آزمون‌های علیت و هم‌انباشتگی در سال ۱۹۸۰ به این نتیجه رسید که رفتار اوپک در این سال همانند یک کارتل بوده است.

مطالعات مابرو^۴ (۱۹۷۵)، الیوسف^۵ (۱۹۹۸)، الحاجی و هوتنر^۶ (۲۰۰۰) از جمله مطالعاتی هستند که رفتار عربستان سعودی را به‌عنوان بنگاه مسلط بررسی کرده‌اند. نتایج پژوهش مابرو (۱۹۷۵) نشان می‌دهد به دلایلی چون محدودیت عربستان در جذب درآمدهای نفتی عربستان همواره نقش رهبری اوپک را بر عهده دارد. و تولیدکننده مسلط است. الیوسف (۱۹۸۸) در

-
1. Jones
 2. Loderer
 3. Gulen
 4. Mabro
 5. Al-Yousef
 6. Alhaji and Huettner

دو دوره زمانی شامل ۱۹۸۶-۱۹۷۶ و ۱۹۹۵-۱۹۷۸ با بررسی رفتار عربستان در قالب بنگاه مسلط به این نتایج دست یافت که عربستان تقسیم کننده سهم بازار است. به این معنی که عربستان به عنوان مهم ترین عضو اوپک به عنوان یک کارتل سهمیه تولیدی را تعیین کرده است، به نحوی که میان تولید سایر اعضای اوپک و عربستان در بلندمدت ارتباط وجود داشته است.

الحاجی و هوتنر (۲۰۰۰) نیز با بررسی رفتار عربستان در قالب بنگاه مسلط در دوره‌ی ۱۹۷۴-۱۹۷۳ به نتایجی مشابه با الیوسف تحت عنوان رفتار عربستان به عنوان بنگاه مسلط دست یافتند. مدل‌های رفتار هدف شامل مدل‌های هدف درآمدی در نهایت این نتیجه را به دست می‌دهند که تمام کشورهای عضو اوپک یک منحنی عرضه با شیب به عقب برگشته دارند. یعنی اگر قیمت نفت به بیشتر از یک سطح مشخص افزایش یابد کشورهای با استراتژی هدف درآمدی به منظور محقق ساختن سرمایه‌گذاری داخلی خود، میزان درآمد را کاهش می‌دهند و منحنی عرضه به عقب بر خواهد گشت.

از جمله مطالعاتی که در راستای مدل‌های هدف درآمدی صورت گرفته‌اند می‌توان به پژوهش‌های صالحی اصفهانی^۱ (۱۹۷۸)، الحاجی و هوتنر (۲۰۰۰) اشاره کرد. یکی دیگر از مدل‌های رفتار هدف تحت عنوان الگوهای هدف ظرفیتی مطرح می‌شوند. در این الگوها فرض می‌شود که اوپک در راستای رسیدن به یک سطح از بهره‌برداری ظرفیت تلاش می‌کند. اگر این بهره‌برداری به نسبت سطح هدف بیشتر شود. اوپک تولید خود را به منظور دستیابی به سطح هدف کاهش می‌دهد و در نتیجه قیمت افزایش می‌یابد. از جمله مطالعاتی که در حوزه‌ی این مدل‌ها انجام گرفته شامل مطالعه سورانویچ^۲ (۱۹۹۳) است. الگوهای هدف قیمتی اوپک نیز یک دسته دیگر از مدل‌های رفتار هدف می‌باشند. در این الگوها اوپک یک سطح قیمتی مشخص را مدنظر قرار می‌دهد و در جهت عدم تخطی از این سطح یا منطقه هدف تلاش می‌کند. نتایج حاصل از پژوهش هموده^۳ و مدان^۴ نشان‌دهنده‌ی این موضوع است که اعتماد اوپک برای دخالت در بازار به‌طور مستقیم وابسته و مربوط به حساسیت قیمت نفت، تغییرات در تولید و انتظارات قیمتی است.

1. Salehi-Isfahan
2. Suranovic
3. Hammude
4. Medan

از دیگر مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک، شامل مدل‌های سیاسی و مدل‌های حق مالکیت است. این مدل‌ها نوسانات قیمت را از طریق عواملی به‌غیر از تبانی میان اعضای اوپک توضیح می‌دهد و هم‌چنین بازار را رقابتی‌تر در نظر می‌گیرد. از جمله پژوهش‌هایی که در قالب مدل‌های سیاسی صورت گرفته‌اند شامل پژوهش‌های انجام‌شده توسط عزتی^۱ (۱۹۷۶)، موران^۲ (۱۹۸۱) و مکاوی^۳ (۱۹۸۲) است. مطالعات صورت گرفته در حوزه حق مالکیت نیز شامل مابرو (۱۹۷۹، ۸۰) و مید^۴ (۱۹۷۹) است. بسیاری از متون اقتصادی از اوپک به‌عنوان مثالی برای کارتل استفاده می‌کنند. هرچند مطالعات گذشته نشان می‌دهند که اوپک به‌طور کامل در قالب هیچ‌یک از انواع کلاسیک کارتل از جمله سازمان حداکثر کننده سود مشترک، بنگاه مسلط، کارتل تقسیم بازار و غیره نمی‌گنجد. محققان زیادی از جمله یانگ^۵ (۲۰۰۴) و گاتلی (۲۰۱۴) دریافتند که رفتار اوپک و کشورهای کلیدی عضو آن از جمله عربستان در طی زمان و در مواجهه با تغییرات عرضه و تقاضا در جهت ثبات در بازار متفاوت و نامتقارن است.

۲-۲. پیشینه پژوهش

۲-۲-۱. مطالعات داخلی

دشتبان فاروجی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی تحت عنوان «تعیین اولویت بازارهای صادراتی گاز ایران به روش تاکسونومی عددی» به شناسایی و اولویت‌بندی بازارهای هدف صادراتی گاز طبیعی ایران در یک چشم‌انداز بیست‌ساله برای دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۴۰، با استفاده از روش تاکسونومی عددی پرداختند. در این روش از شاخص‌های فاصله کشورها از ایران، درآمد سرانه، مصرف سرانه گاز طبیعی و نرخ رشد اقتصادی استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به مقدار معیار پتانسیل بازار و مقدار درجه برخورداری، چهار منطقه خاورمیانه، "کشورهای جزو سازمان همکاری اقتصادی"^۶ و توسعه در اروپا، کشورهای دارای عدم عضویت در سازمان همکاری اقتصادی و توسعه در

1. Ezzati

2. Moran

3. MacAvoy

4. Mid

5. Yang

6. Organization for Economic Co-operation and Development

اروپا و اوراسیا و کشورهای دارای عدم عضویت در سازمان همکاری اقتصادی و توسعه در آسیا در رتبه‌های اول تا چهارم قرار داشته و می‌توانند بازارهای مناسبی برای ایران باشند. شاکری بستان‌آباد و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی کارتل بودن مجمع کشورهای صادرکننده گاز» به بررسی رابطه بین اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز به‌عنوان هماهنگی در رفتار و تصمیمات تولیدی و رابطه بین تولید کل مجمع و قیمت گاز طبیعی در بازارهای جهانی به‌عنوان قدرت انحصاری با استفاده از آزمون کرانه‌ای خود رگرسیون برداری با وقفه‌های گسترده و آزمون علیت تودا-یاماموتو پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که اولاً هیچ هماهنگی رفتار تولیدی میان اعضا و تولید کل مجمع وجود ندارد و ثانیاً تولید این مجمع تعیین‌کننده قیمت گاز طبیعی در بازارهای جهانی نیست بنابراین فرضیه کارتل بودن این مجمع رد می‌شود.

عباس پور چهارده و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی تأثیر تولید گاز شیل در پیش‌بینی درآمد ارزی صادرات گاز ایران» در ابتدا تأثیر تولید گاز شیل بر قیمت گاز طی دوره زمانی ۱۹۹۱ الی ۲۰۱۷ و در ادامه به پیش‌بینی درآمد ارزی صادرات گاز ایران طی سال‌های ۱۳۹۶ الی ۱۳۹۹ پرداختند. در این پژوهش، از متغیرهای قیمت گاز هنری هاب آمریکا، قیمت گاز آلمان و ژاپن و همچنین تولید گاز شیل در قالب الگوی اقتصادسنجی استفاده شده و جهت پیش‌بینی قیمت نیز ترکیبی از روش‌های تبدیل موجک، شبکه عصبی مصنوعی با سیستم پویا به کار رفته است. نتایج نشان داد بهترین گزینه صادرات از طریق خط لوله در منطقه و تسریع سرمایه‌گذاری در حوزه تبدیل گاز طبیعی به فرآورده‌های مایع با توجه به امکانات، تکنولوژی، تجهیزات موجود و توان تولید در کشور است.

جعفر زاده و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان «همکاری بین صادرکنندگان گاز منطقه خزر در صادرات گاز به اروپا با نگاه بر ملاحظات محیط زیستی در چهارچوب نظریه بازی» همکاری بین صادرکنندگان گاز منطقه خزر تحت عنوان ایران، ترکمنستان و آذربایجان به اروپا را بررسی کردند نتایج نشان داد صادرات مستقیم گاز به اروپا برای هر سه کشور ایران، ترکمنستان و آذربایجان گزینه مناسبی نیست، اما در صورت صادرات گاز از طریق نابوکو، در مقایسه با ترانس خزر منافع بیشتری عاید سه کشور خواهد شد.

بید آباد و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان «شبیه‌سازی و پیش‌بینی قیمت جهانی نفت خام» به بررسی اثرات متغیرهای قیمت گاز طبیعی، تولید ناخالص داخلی جهانی،

تولید ناخالص داخلی کشورهای تولیدکننده نفت، ظرفیت تولید نفت خام و مازاد عرضه نفت در بازار بر قیمت جهانی نفت با استفاده از روش تعدیل عدم تعادل پویا پرداختند. نتایج نشان داد نوسانات قیمتی در بازار گاز طبیعی به عنوان نزدیک‌ترین جانشین نفت و فرآورده‌های آن به طور معنی‌داری به بازار نفت انتقال یافته و سبب تغییر قیمت نفت می‌گردد. هم‌چنین نتایج نشان داد شبیه‌سازی‌های پویای الگو، توانایی نسبتاً خوبی برای تحلیل شوک‌های سیاستی و پیش‌بینی قیمت نفت داشته و می‌تواند در سیاست‌گذاری و پیش‌بینی قیمت نفت مورد استفاده واقع شود.

۲-۲-۲. مطالعات خارجی

ژنگ^۱ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر درگیری‌های ژئوپلیتیکی بر قیمت نفت مطالعه موردی جنگ روسیه و اوکراین» به بررسی کانال‌هایی که جنگ روسیه و اوکراین از طریق آن قیمت نفت را تحت تأثیر قرار می‌دهد با توجه به روش مقایسه داده‌های واقعی با داده‌های پیش‌بینی شده و تطابق عوامل مؤثر بر آن می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که جنگ روسیه و اوکراین از طریق برهم زدن توازن بین عرضه و تقاضا منجر به افزایش سریع قیمت بین‌المللی نفت خواهد شد. در بین تمام کانال‌هایی که قیمت نفت را تحت تأثیر قرار می‌دهد فعالیت‌های سفته‌بازی میزان ظرفیت و عرضه نفت نقش مهم‌تری را دارند.

آلونسو آلوارز^۲ و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله‌ای تحت عنوان «تعاملات استراتژیک و پویایی قیمت در بازار جهانی نفت» تعاملات استراتژیک بین تولیدکنندگان اوپک و غیر اوپک و پیامدهای بازار جهانی نفت را با استفاده از روش خود رگرسیون برداری بررسی کردند. نتایج نشان داد که شوک‌های هدف قیمتی از طریق تغییرات (افزایش و کاهش) در تولید که در مطالعات قبلی نادیده گرفته شده‌اند حدود ده درصد از نوسانات قیمت نفت را پوشش داده است. هم‌چنین کاهش قیمت نفت در سال ۲۰۱۴ به منظور تلاش اوپک برای افزایش سهم خود در بازار نفت صورت گرفته است.

ارییل^۳ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی تحت عنوان چشم‌انداز سازمان گاز طبیعی در پرتو خروج قطر از اوپک: نقش خارج شدن این کشور در کارتل نفتی را بر روی کارتل

1. Zhang
2. Alonso-Alvarez
3. Erbil

گازی بررسی کردند. نتایج نشان داد با توجه به، بحران‌های منطقه‌ای در سال‌های اخیر در میان بسیاری از صادرکنندگان گاز از جمله ایران و قطر انگیزه‌های بالایی برای اقدام در زمینه شکل‌گیری کارتل گازی وجود دارد. از سوی دیگر خروج قطر از اوپک نیز این انگیزه را تشدید می‌کند.

لیان یونگ^۱ و همکاران (۲۰۲۰) در یک پژوهش به بررسی مکانیزم تجاری رقابت گاز بر اساس مدل‌های بازی مشارکتی در بازار گاز چین پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که شکل‌گیری مدل رقابتی در بازار گاز چین با توسعه و ایجاد بازار گاز در زمینه بهینه‌سازی قراردادهای تأمین گاز، کاهش هزینه‌های تأمین گاز، بهبود مقرون‌به‌صرفه بودن قیمت، به حداکثر رساندن مزایای همکاری در بازار گاز، افزایش حجم معاملات، ترویج توسعه و بلوغ بازار گاز چین امکان‌پذیر است.

فنگ^۲ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر رونق گاز شیل بر روی تولید و قیمت گاز طبیعی شواهدی از بازار ایالات متحده» به بررسی رابطه بین تولید و قیمت گاز طبیعی و تحلیل اینکه آیا رونق اخیر گاز شیل پیوند بین این دو را تغییر داده است یا خیر؟ پرداختند. نتایج نشان داد رونق اخیر گاز شیل رابطه بین قیمت گاز طبیعی و تولید در ایالات متحده را تغییر داده است. در واقع رونق و شکوفایی گاز شیل تأثیر قابل توجهی بر پیوند بین تولید و قیمت گاز طبیعی دارد.

وینگجین^۳ و همکاران (۲۰۱۸) به مطالعه شبیه‌سازی تعادل بازار در تجارت جهانی گاز با استفاده از یک روش مبتنی بر عامل پرداختند. نتایج نشان داد هنگامی که ایالات متحده در توسعه صادرات، محافظه کار باقی می‌ماند، کمبود تأمین گاز رخ می‌دهد، که منجر به ادامه وابستگی اروپا به گاز روسیه و تغییر به واردات مبتنی بر خط لوله در بازار چین می‌شود.

اورال^۴ و همکاران (۲۰۱۶): در پژوهشی تحت عنوان «نسبت ذخایر به تولید گاز طبیعی روسیه، ایران، قطر و ترکمنستان» به بررسی رابطه بین ذخایر و تولید گاز در هر کدام از این کشورها به عنوان چهار کشور دارای بزرگ‌ترین ذخایر گاز پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که

1. Lianyong
2. Feng
3. Yingjian
4. oral

نسبت این تغییرات تحت تأثیر عواملی چون قراردادهای گاز طبیعی، تحولات سیاسی و بحران‌های اقتصادی قرار می‌گیرد.

گابریل^۱ و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی تحت عنوان «کارتلیزاسیون در بازارهای گاز: مطالعه پتانسیل یک اوپک گازی» با استفاده از یک مدل جهانی گاز نقش گاز طبیعی را در ارتباط با گاز شیل بررسی کردند. نتایج نشان داد آینده‌ی بازار گاز می‌تواند شامل پیشرفت گاز شیل در آمریکا و سایر مناطق دیگر دنیا شود که باعث افزایش عرضه جهانی گاز و کاهش قیمت‌ها می‌شود. هم‌چنین با پیشرفت گاز شیل و صدور آن به مناطق جهان کاستی‌های کارتلیزاسیون بالقوه "مجمع کشورهای صادرکننده گاز" را پوشش می‌دهد.

جمع‌بندی بررسی مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که عوامل متعددی بر قیمت و تولید گاز طبیعی تأثیرگذار است که از جمله آن‌ها می‌توان به تغییرات قیمت نفت در نتیجه تغییرات عرضه (به دلیل کاهش و یا قطع عرضه در دوران بحران) و تقاضا برای نفت و هم‌چنین تغییرات در تولید گاز شیل اشاره کرد. هم‌چنین خلاصه‌ی مطالعات در ارتباط با رفتار مجمع کشورهای صادرکننده گاز نشان می‌دهد که بین اعضای مجمع به‌عنوان یک کارتلیزاسیون هماهنگی وجود نداشته است و پیشرفت گاز شیل به دلیل افزایش عرضه و کاهش قیمت یک تهدید برای مجمع محسوب می‌شود.

این پژوهش از این جهت دارای نوآوری است که با ایجاد تمایز بین دوره‌های تغییر (افزایش و کاهش) در تولید گاز سایر اعضا به دنبال پوشش نقص هم‌خطی و عدم تصریح در سایر پژوهش‌های انجام‌شده است از طرفی در جهت بررسی دقیق رفتار روسیه سایر متغیرهای که تولید گاز روسیه را تحت تأثیر قرار داده است به مدل اضافه‌شده است و با ایجاد تمایز بین دوره‌های تغییر (افزایش و کاهش) برای هر کدام به دنبال تبیین مدلی دقیق برای توضیح رفتار روسیه در مجمع و بازار جهانی است.

۳. روش تحقیق

۳-۱. طراحی مدل

مقاله اصلی گریفین (۱۹۸۵) رفتار اوپک را برای دوره ۱۹۷۱-۱۹۸۳ مورد بررسی قرار داد. مقاله گاتلی و همکاران (۲۰۱۴) با تغییر این مدل، رفتار نامتقارن عربستان سعودی را در مواجهه با رفتار سایر اعضای اوپک مورد بررسی قرار دادند. این پژوهش نیز در جهت تکمیل مدل و بررسی دقیق رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز و بازار جهانی گاز با توجه به تغییر و گسترش مدل بسط داده شده گریفین (۱۹۸۵) توسط گاتلی و همکاران (۲۰۱۴) تولید گاز را نه تنها از سوی اعضای مجمع بلکه با نگاه به تولید گاز شیل، تقاضای جهانی برای گاز، قیمت جهانی نفت خام و گاز طبیعی را مورد تحلیل قرار می‌دهد.

درواقع در اینجا تولید گاز روسیه (PR_t) به عنوان کلیدی‌ترین عضو مجمع تابعی از تولید گاز سایر اعضای مجمع (PX_t)، تولید گاز شیل (PS_t)، تقاضای جهانی برای گاز (DG_t)، قیمت جهانی نفت خام (PP_t) و قیمت جهانی گاز طبیعی (PG_t) است.

$$PR_t = F(PX_t, PS_t, DG_t, PP_t, PG_t) \quad (1)$$

برای بررسی رفتار تولیدی گاز روسیه در مواجهه با رفتار سایر اعضای مجمع در ابتدا طبق مدل گریفین (۱۹۸۵) از معادله زیر استفاده می‌شود:

$$PR_t = a' PX_t^\beta PG_t^\gamma e^{\epsilon t} \quad (2)$$

در معادله (۲) تولید گاز روسیه (PR_t)، تابعی از تولید گاز سایر اعضای مجمع (PX_t) و قیمت جهانی گاز طبیعی (PG_t) (است. در ابتدا به منظور رفع هم خطی در معادله (۲) تولید روسیه از کل تولید کشورهای صادرکننده گاز (PT_t) کم می‌شود.

$$PX_t = PT_t - PR_t \quad (3)$$

در ادامه در راستای ایجاد تمایز بین دوره‌های افزایش و کاهش در تولید گاز سایر اعضای مجمع و قیمت جهانی گاز طبیعی از تفکیک لگاریتم تولید گاز سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز و قیمت جهانی گاز طبیعی به دوره‌های افزایش LPX_Incr_t (LPG_Decr) و کاهش LPX_Decr (LPG_Decr) استفاده شده است.

$$LPR_t = \alpha + \beta_1 LPX_Incr_t + \beta_2 LPX_Decr_t + \beta_7 LPG_Incr_t + \beta_8 LPG_Decr_t + \epsilon_t \quad (4)$$

و در ادامه به منظور تکمیل مدل مطرح شده توسط گاتلی و همکاران (۲۰۱۴) در جهت بررسی دقیق رفتار روسیه در بازار جهانی گاز هر یک از متغیرهای تولید گاز شیل، تقاضای جهانی گاز و قیمت جهانی نفت خام به مدل اضافه شده و به منظور لحاظ کردن عدم تقارن و تصریح مدل هر کدام از این متغیرها نیز به دوره‌های افزایش و کاهش تفکیک شده‌اند.

$$\begin{aligned} LPR_t = & \alpha + \beta_1 LPX_Incr_t + \beta_2 LPX_Decr_t + \beta_3 LPS_Incr_t \\ & + \beta_4 LPS_Decr_t + \beta_5 LPD_Incr_t \\ & + \beta_6 LPD_Decr_t + \beta_7 LPG_Incr_t \\ & + \beta_8 LPG_Decr_t + \beta_9 LPP_Incr_t \\ & + \beta_{10} LPP_Decr_t + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (5)$$

۲-۳. روش شناسی

چون این پژوهش در ابتدای امر رفتار مجمع کشورهای صادرکننده گاز را بررسی می‌کند و با توجه به تشکیل مجمع از سال ۲۰۰۱ و عدم دسترسی به نمونه‌های بزرگ نمی‌توان به نتایج رویکرد جوهانسون^۱ اعتماد کرد. زیرا روش جوهانسون برای اعتبار نتایجش به نمونه‌های بزرگ نیاز دارد در حالی که مدل خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی برای تعیین روابط هم انباشتگی در نمونه‌های کوچک از نظر آماری روش بهتر و معنی‌دارتری ارائه می‌دهد (چاتاک و سیدیکی^۲، ۲۰۰۱). از طرفی چون این پژوهش به دنبال بررسی رفتار نامتقارن روسیه در مجمع و بازار جهانی گاز است لذا از مدل توسعه یافته روش خود رگرسیون با وقفه‌های گسترده مطرح شده توسط و شین^۳ و همکاران (۲۰۱۱) تحت عنوان روش خود رگرسیون با وقفه‌های گسترده غیرخطی^۴ استفاده می‌کند.

این پژوهش در ابتدا برای بررسی مانایی متغیرها از آزمون ریشه واحد فصلی استفاده می‌کند. روش‌های آماری که در جهت آزمون مانایی استفاده می‌شوند شامل آزمون دیکی فولر^۵، آزمون دیکی فولر تعمیم یافته، تابع خودهمبستگی، آماره Q معرفی شده توسط باکس و پیروس^۶ (۱۹۷۰) و آماره Q معرفی شده توسط لانگ و باکس^۷ (۱۹۷۸) است (نو فرستی

-
1. Johansson
 2. Ghatak, & Siddiki
 3. Shin
 4. nonlinear autoregressive distributed lags
 5. Dickey and Fuller
 6. Baks and Piros
 7. Lang and Baks

۱۳۷۶). از آنجایی که در این پژوهش داده‌های سه‌ماهه استفاده می‌شود، این پژوهش از آزمون ریشه واحد فصلی مطرح‌شده توسط هیلبرگ^۱ و همکاران (۱۹۹۰) معروف به هگی^۲ را به کار می‌برد. گیسلز^۳ و همکاران (۱۹۹۴) به این نتیجه می‌رسند که این آزمون برای داده‌های فصلی عملکرد بهتری دارد (گاتلی و همکاران ۲۰۱۴).

در ادامه این پژوهش فروض کلاسیک را مورد بررسی قرار می‌دهد. یکی از مواردی که موجب نقض فروض کلاسیک در جزء اخلاص می‌گردد مشکل خودهمبستگی در اجزاء اخلاص است که عموماً در داده‌های سری زمانی پیش می‌آید. زیرا داده‌های سری زمانی یک ترکیب غیرقابل تغییر دارند که آن‌ها را از داده‌های مقطعی متمایز می‌سازد. اگر بدون در نظر گرفتن این مشکل مدل اصلی را تخمین بزینم ضرایب دارای اربیی بوده و در نتیجه آزمون‌های F و R^2 قابل اعتماد نخواهند بود (درخشان ۱۳۸۶). برای شناسایی خودهمبستگی راه‌های متعددی وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به آزمون نموداری خودهمبستگی، آزمون دورین و اتسون آزمون اتو رگرسیون در داده‌های فصلی-آزمون والیز اشاره کرد.

یکی دیگر از مشکلاتی که موجب نقض فروض کلاسیک در جزء اخلاص می‌گردد. مشکل ناهمسانی واریانس است، که عموماً در داده‌های مقطعی پیش می‌آید. به طوری که با بروز این مشکل، واریانس جمله اخلاص در هر مشاهده متفاوت از سایر مشاهدات است. اگر بدون در نظر گرفتن این مشکل مدل اصلی را از روش حداقل مربعات معمولی تخمین بزینم ضرایب دارای اربیی بوده و در نتیجه آزمون‌های F ، t ، R^2 قابل اعتماد نخواهد بود (گجراتی، ۱۳۷۱). آزمون‌های متفاوتی در جهت کشف واریانس ناهمسانی وجود دارد که مهم‌ترین این آزمون‌ها شامل روش نموداری به این معنا، که اگر خطاها واریانس ثابتی نداشته باشند گفته می‌شود که ناهمسانی واریانس وجود دارد. آزمون پارک^۴ در این آزمون متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته تخمین زده می‌شود و جزء اخلاص به دست آمده بر روی متغیرهای مستقل رگرس می‌شود. آزمون بعدی آزمون گلد فلد کوانت^۵ است این آماره عبارت است از نسبت ساده‌ای از دو واریانس پسماند که واریانس بزرگ‌تر در صورت کسر قرار می‌گیرد.

-
1. Hylleberg
 2. Hegy
 3. Ghysels
 4. Park
 5. Goldfeld Qundt

در ادامه به منظور کشف خطای تصریح در شکل تابعی مدل از آزمون رمزی ۱ (۱۹۶۹) استفاده است. در ادامه این پژوهش به دنبال بررسی و تحلیل روابط بلندمدت است. در روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده برای آزمون روابط بلندمدت از دو روش استفاده می‌شود. در روش اول می‌توان از آماره $t = [\sum_{i=1}^p \hat{\alpha}_i - 1] / [\sum_{i=1}^p s\hat{\alpha}_i]$ استفاده کرد. در این روش شرط وجود روابط بلندمدت بین متغیرهای الگو این است که قدر مطلق آماره مذکور از کمیت ارائه شده توسط بنر^۲، دولاد و مستر^۳ (۱۹۹۸) بزرگ‌تر باشد. در روش دوم نیز به منظور بررسی روابط بلندمدت بین متغیرها، آزمون کرانه‌های پسران، شین و اسمیت مبنی بر رویکرد "مدل تصحیح خطای نامقید"^۴ شامل روابط تعادلی پویا و بلندمدت استفاده می‌شود (تشکینی، ۱۳۸۴). این پژوهش در ادامه ثبات ساختاری مدل را بررسی خواهد کرد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود شکست ساختاری از طریق آزمون ثبات ساختاری توسط دو آماره آزمون تجمعی^۵ و مجموع مجذورات تجمعی^۶ انجام می‌شود.

اگر نمودارهای پسماند تجمعی و مجذور پسماند تجمعی از فاصله اطمینان ۹۵ درصد بیرون زده باشد، فرضیه صفر عدم وجود شکست ساختاری رد شده و شکست ساختاری پذیرفته خواهد شد (تشکینی، ۱۳۸۴). و در نهایت این پژوهش با استفاده از آزمون والد^۷ فرضیه رفتار نامتقارن روسیه را در مواجهه با هر کدام از متغیرهای مذکور مورد بررسی و آزمون قرار می‌دهد. این پژوهش از نظر نوع روش تحقیق، کمی، توصیفی و تحلیلی است. از نظر نوع هدف، کاربردی است. آمارهای مورد نیاز برای بررسی رفتار تولیدی گاز روسیه، از داده‌های مجمع کشورهای صادرکننده گاز^۸، آژانس بین‌المللی انرژی^۹، بانک جهانی^{۱۰} و آمارهای منتشر شده اوپک^{۱۱} طی دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱ است.

1. Ramzy
2. Bener
3. Dolad
4. Unclassified Error Correction Model
5. Cusum
6. CusumQ
7. Wald Test
8. www.gecf.org
9. www.iea.org
10. www.worldbank.org
11. www.opec.org

۴. یافته‌های تحقیق

۴-۱. آماره‌های توصیفی

در جدول زیر به منظور درک عمیق تر از داده‌های پژوهش آماره‌های توصیفی در قالب بیشترین مقدار، کم‌ترین مقدار، میانه، میانگین و انحراف معیار گزارش شده‌اند.

جدول ۰۱. بررسی آماره‌های توصیفی

متغیر	بیشترین مقدار	کم‌ترین مقدار	میانه	میانگین	انحراف معیار
LPR	۲/۹۰	۲/۷۲	۲/۷۷	۲/۷۸	۰/۰۳۶
LPX_INC	۳/۴۳	۳/۰۴	۳/۱۶	۳/۱۶	۰/۰۴
LPX_DEC	۲/۶۷	۰	۱/۴۶	۱/۴۵	۰/۵۴
LPP_INC	۲/۳۷	۱/۳۶	۲/۱۶	۱/۹۸	۰/۳۱
LPP_DEC	۲/۱۶	۰/۷۸	۱/۵۹	۰/۹۷	۱/۲۰
LPG_INC	۱/۷۳	۰/۷۲	۱/۲۶	۱/۱۷	۰/۲۴
LPG_DEC	۱/۳۵	۰/۰۷	۰/۹۳	۰/۸۶	۰/۳۴
LDG_INC	۳/۶۸	۳/۳۸	۳/۵۴	۳/۵۳	۰/۰۸
LDG_DEC	۲/۷۰	۰	۲/۲۷	۱/۴۸	۱/۱۳
LPS_INC	۲/۸۵	۱/۷۰	۲/۳۵	۲/۲۶	۰/۴۲
LPS_DEC	۱/۱۳	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۵۵	۰/۶۳

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۲. آزمون ریشه واحد فصلی

استفاده از روش‌های سنتی اقتصادسنجی برای کارهای تجربی مبتنی بر فرض پایایی متغیرها است. بررسی‌های انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که در مورد بسیاری از سری‌های زمانی اقتصادی این فرض نادرست است و اغلب این متغیرها نا پایا هستند. بنابراین مطابق با نظریه‌های هم‌جمعی در اقتصادسنجی ضروری است تا پایایی یا نا پایایی متغیرها را بررسی کرد. در اینجا به دلیل فصلی بودن داده‌ها باید در مورد مانایی فصلی داده‌ها مطمئن شد. به این منظور از آزمون هگی برای بررسی پایایی یا نا پایایی متغیرهای مدل استفاده می‌شود. طبق جدول ۲ هیچ کدام از متغیرها برای دوره‌های فصلی ناماننا نمی‌باشند.

جدول ۲. بررسی مانایی متغیرهای مدل

متغیر	مقدار سه‌ماهه اماره هگی	معناداری
LPR	۴۳/۱۵۷۹	*۰/۰۰۰
LPX_INC	۴۵/۱۷۱۴	*۰/۰۰۰
LPX_DEC	۴۵/۲۲۱۱	*۰/۰۰۰
LPP_INC	۲۱/۵۶۶۵	*۰/۰۰۰
LPP_DEC	۲۸/۴۹۰۱	*۰/۰۰۰
LPG_INC	۲۱/۵۶۶۵	*۰/۰۰۰
LPG_DEC	۲۳/۴۷۴۳	*۰/۰۰۰
LDG_INC	۳۵/۱۹۲۲	*۰/۰۰۰
LDG_DEC	۳۵/۰۴۵۰	*۰/۰۰۰
LPS_INC	۱۳/۳۶۸۷	*۰/۰۰۱
LPS_DEC	۱۳/۵۱۷۷	*۰/۰۰۰

منابع: یافته‌های تحقیق

۳-۴. وقفه‌های بهینه

در جدول ۳ تعداد وقفه‌های بهینه برای هر کدام از آمارهای آکائیک، شوارتز بیزین، حنان کوبین و R^2 ، به دست آمده است.

۴-۴. آزمون فروض کلاسیک

یکی از مهم‌ترین فاکتورهای استفاده از مدل‌های خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی برقراری فروض کلاسیک است در این پژوهش در جهت بررسی فروض کلاسیک از آزمون‌های خودهمبستگی سریالی، واریانس ناهمسانی، نرمال بودن جملات اخلاص و تصریح فرم تابعی استفاده شده است.

نتایج آزمون‌های تشخیصی این الگو جهت بررسی فروض کلاسیک الگو در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است.

جدول ۳. تعیین تعداد وقفه‌های بهینه

وقفه‌های بهینه	R 2	حنان کوین	شوارتز بیزین	آکائیک
(۲, ۱, ۰, ۰, ۰, ۱, ۱, ۱, ۱, ۱)	-	-	-۷/۷۲۷۷	-
			**	
(۱, ۲, ۰, ۰, ۰, ۱, ۲, ۱, ۲, ۱, ۲)	-	-	-	-۸/۳۵۷۶
				**
(۱, ۱, ۰, ۰, ۰, ۱, ۱, ۲, ۱, ۲)	-	-۸/۰۹۷۸	-	-
		**		
(۱, ۲, ۰, ۰, ۰, ۰, ۲, ۰, ۰, ۰, ۰)	۰/۹۶۴	-	-	-
	**			

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. بررسی فروض کلاسیک

آزمون آرج		آزمون LM		خودهمبستگی سریالی واریانس ناهمسانی
معناداری	مقدار آماره_F	معناداری	مقدار آماره_F	
-	-	۰/۱۵۸۱	۱/۹۰۵۸	
۰/۵۴۹۱	۰/۳۶۲۰	-	-	

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۵. بررسی فرض کلاسیک

آزمون نرمالیتی		آزمون ریست رمزی	
مقدار آماره	معناداری	مقدار آماره_F	معناداری
۳/۰۱۳۰	۰/۲۲۱۸	-	-
Jarque Bera			
-	-	۱/۸۰۹۶	۰/۷۵۵۵

نرمال بودن جملات
اخلال

تصریح فرم تابعی

منابع یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج به دست آمده از جداول ۴ و ۵ هیچ کدام از فرض کلاسیک رد نمی‌شوند.

۴-۵. بررسی روابط بلندمدت (آزمون کرانه‌ها)

تمرکز اصلی این مقاله بر روی بررسی روابط بلندمدت بین تولید گاز روسیه و متغیرهای مذکور خصوصاً تولید سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز از جمله ایران است. بنابراین به منظور بررسی وجود رابطه‌ی بلندمدت از آزمون پسران و شین استفاده شده است. با توجه به نتایج آزمون، فرضیه صفر تحت عنوان عدم وجود رابطه بلندمدت با سطح اطمینان ۹۹ درصد رد می‌شود.

جدول ۶. بررسی فرض کلاسیک

تعداد پارامترها	مقادیر	آماره آزمون
۱۰	۷/۳۸۵۶	آزمون_F
حدود بحرانی		
حد پایین	حد بالا	معناداری
۱/۸۳	۲/۹۴	۱۰%
۲/۰۶	۳/۲۴	۵%
۲/۲۸	۳/۵	۲/۵%
۲/۵۴	۳/۸۶	۱%

منبع: یافته‌های پژوهش

۴-۶. بررسی و تفسیر ضرایب بلندمدت

در جدول ۷ به بررسی و تفسیر معنی داری ضرایب بلندمدت پرداخته شده است:

جدول ۷. نتایج بررسی معنی داری ضرایب بلندمدت

متغیر	ضرایب	انحراف معیار	Tآزمون	معناداری	
لگاریتم افزایش در تولید گاز سایر اعضای مجمع لگاریتم کاهش در تولید گاز سایر اعضای مجمع	β_1	-۰/۰۴۲۲	۰/۱۸۱۷	-۲/۳۲۲۱	۰/۰۲۳۷
لگاریتم افزایش در تولید گاز سایر اعضای مجمع	β_2	-۰/۰۶۱۴	۰/۰۰۹۹	-۶/۲۰۱۷	۰/۰۰۰۰
لگاریتم افزایش در تولید گاز شیل لگاریتم کاهش در تولید گاز شیل	β_3	۰/۰۳۶۴	۰/۰۷۶۸	۴/۷۴۴۷	۰/۰۸۰۷
لگاریتم افزایش در تقاضای جهانی گاز لگاریتم کاهش در تقاضای جهانی گاز	β_4	۰/۳۱۶۳	۰/۰۰۸۳	۱/۲۰۱۰	۰/۲۳۵۱
لگاریتم افزایش در تقاضای جهانی گاز لگاریتم کاهش در تقاضای جهانی گاز	β_5	۰/۰۸۲۵	۰/۲۲۶۴	۳/۶۷۵۰	۰/۰۰۰۵
لگاریتم افزایش در قیمت گاز طبیعی	β_6	۰/۰۰۴۱	۰/۰۱۱۶	۰/۳۵۶۲	۰/۷۲۲۹
	β_7	-۰/۰۱۶۶۰۸	۰/۰۶۸۰	-۰/۲۴۴۲	۰/۸۰۷۹

ادامه جدول ۷. نتایج بررسی معنی‌داری ضرایب بلندمدت

متغیر	ضرایب	انحراف معیار	Tآزمون	معناداری	
لگاریتم کاهش در قیمت گاز طبیعی	β_8	-۰/۱۱۷۳	۰/۰۴۸۲	-۲/۴۳۳۵	۰/۰۱۸۰
لگاریتم افزایش در قیمت جهانی نفت خام	β_9	-۰/۰۲۶۰	۰/۰۷۰۱	-۰/۳۷۱۴	۰/۷۱۱۶
لگاریتم کاهش در قیمت جهانی نفت خام	β_{10}	-۰/۰۶۰۵	۰/۰۲۲۶	-۲/۶۷۴۶	۰/۰۰۹۷

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در بلندمدت چنانچه تولید گاز مجمع کشورهای صادرکننده گاز یک درصد افزایش یابد، تولید گاز روسیه به میزان ۰/۰۴۲۲ درصد کاهش خواهد یافت که این تأثیر منفی و معنادار است. همچنین در بلندمدت اگر تولید گاز مجمع کشورهای صادرکننده گاز یک درصد کاهش یابد، تولید گاز روسیه به میزان ۰/۰۶۷۴ درصد کاهش خواهد یافت که این تأثیر نیز معنادار است.

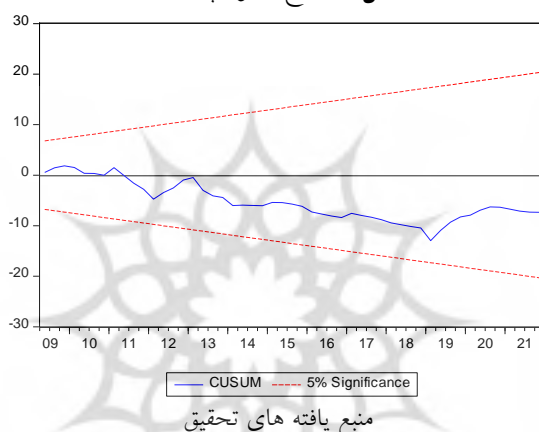
بنابراین روسیه هنگام افزایش تولید اعضای مجمع در جهت عکس با باقی اعضاء تولیدش را کاهش و هنگام کاهش تولید اعضای مجمع تولیدش را کم‌تر از باقی اعضاء کاهش می‌دهد. همچنین در بلندمدت چنانچه تولید گاز شیل یک درصد افزایش یابد، تولید گاز روسیه به میزان ۰/۰۳۶۴ درصد افزایش خواهد یافت که این تأثیر معنادار است. ولی در بلندمدت بین کاهش در تولید گاز شیل و تولید گاز روسیه رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین در بلندمدت چنانچه تقاضای جهانی گاز یک درصد افزایش یابد، تولید گاز روسیه به میزان ۰/۰۸۲۵ درصد افزایش خواهد یافت که این تأثیر معنادار است. ولی در بلندمدت بین کاهش در تقاضای جهانی گاز و تولید گاز روسیه رابطه معناداری وجود ندارد.

در بلندمدت بین افزایش در قیمت جهانی گاز طبیعی و تولید گاز روسیه رابطه معناداری وجود ندارد. ولی در بلندمدت اگر قیمت جهانی گاز طبیعی یک درصد کاهش یابد، تولید

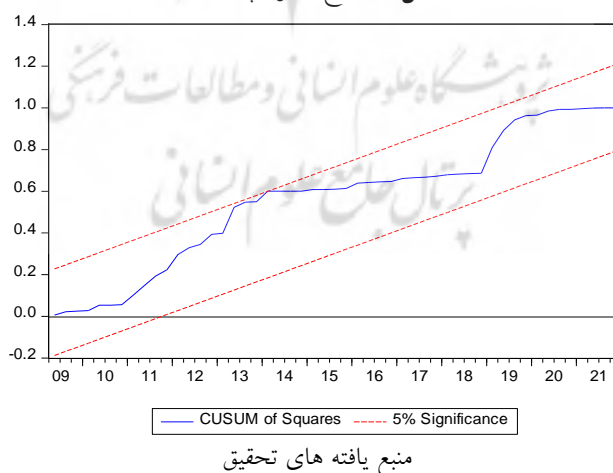
گاز روسیه به میزان ۰/۰۱۶۶ درصد کاهش خواهد یافت که این تأثیر نیز معنادار است. بنابراین روسیه در بلندمدت هنگام کاهش قیمت جهانی گاز طبیعی تولیدش را کاهش می‌دهد. در بلندمدت بین افزایش در قیمت جهانی نفت خام با تولید گاز روسیه رابطه معناداری وجود ندارد. ولی در بلندمدت اگر قیمت جهانی نفت خام یک درصد کاهش یابد، تولید گاز روسیه به میزان ۰/۰۰۶۵ درصد کاهش خواهد یافت که این تأثیر معنادار است.

۴-۷. آزمون ثبات ساختاری

شکل ۱. نتایج آزمون پایداری



شکل ۲. نتایج آزمون پایداری



با توجه به نتایج به دست آمده مدل برآوردی شکست ساختاری ندارد. بنابراین ضرایب برآورد شده‌ی مدل طی دوره مورد بررسی پایدار است.

۴-۸. آزمون فرضیه‌های واکنش روسیه

در این قسمت فرضیه‌های مهم این مقاله تحت عنوان بررسی واکنش تولید گاز روسیه نسبت به افزایش یا کاهش در تولید گاز سایر اعضای مجمع، تولید گاز شیل، قیمت جهانی گاز طبیعی و قیمت جهانی نفت خام بررسی می‌شود.

با توجه به معادله (۵) تحت عنوان مدل اصلی در این پژوهش فرضیات زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد.

پاسخ روسیه به افزایش (کاهش) تولید گاز سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز، تولید گاز شیل، تقاضای جهانی گاز، قیمت جهانی نفت خام و گاز طبیعی. با توجه به معادله بالا فرضیات مورد نظر به شکل زیر مطرح می‌شود:

فرضیه $\beta_1 = \beta_2$ مبنی بر پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تولید سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز.

فرضیه $\beta_3 = \beta_4$ مبنی بر پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تولید گاز شیل.

فرضیه $\beta_5 = \beta_6$ مبنی بر پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تقاضای جهانی گاز.

فرضیه $\beta_7 = \beta_8$ مبنی بر پاسخ روسیه به افزایش و کاهش قیمت جهانی گاز طبیعی.

فرضیه $\beta_9 = \beta_{10}$ مبنی بر پاسخ روسیه به افزایش و کاهش قیمت جهانی نفت خام.

در ابتدا آزمون برابری واکنش روسیه نسبت به کاهش و افزایش در تولید گاز سایر اعضای مجمع بررسی می‌شود: به این منظور به آزمون فرضیه $\beta_1 = \beta_2$ با استفاده از آزمون والد می‌پردازیم:

جدول ۸. آزمون فرضیه $\beta_1 = \beta_2$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره-t	۲/۰۱۵۲	۵۶	۰/۰۴۸۷
آماره-F	۴/۰۶۱۳	(۵۶ و ۱)	۰/۰۴۸۷
خی دو	۴/۰۶۱۳	۱	۰/۰۴۳۹

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج گرفته شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر پاسخ متقارن روسیه به افزایش و کاهش در تولید باقی اعضاء مجمع کشورهای صادرکننده گاز رد می‌شود. یعنی تغییرات تولید گاز روسیه در مقایسه با تغییرات تولید سایر اعضاء نامتقارن است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تولید گاز سایر اعضاء به یک اندازه نیست. حال فرضیه $\beta_3 = \beta_4$ مبنی بر پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تولید گاز شیل بررسی می‌شود:

جدول ۹. آزمون فرضیه $\beta_3 = \beta_4$

آماره آزمون	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره-t	۳۳۵۹۰	۵۶	۰/۰۰۱۴
آماره-F	۱۱/۲۸۳۴	(۱ و ۵۶)	۰/۰۰۱۴
خی دو	۱۱/۲۸۳۴	۱	۰/۰۰۱۴

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج گرفته شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر پاسخ متقارن روسیه به افزایش و کاهش در تولید گاز شیل رد می‌شود. یعنی تغییرات تولید گاز روسیه در مقایسه با تغییرات تولید گاز شیل نامتقارن است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تولید گاز شیل به یک اندازه نیست. حال فرضیه $\beta_5 = \beta_6$ مبنی بر پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تقاضای جهانی گاز را بررسی می‌کنیم:

جدول ۱۰. آزمون فرضیه $\beta_5 = \beta_6$

آماره آزمون	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره-t	۳۳۹۱۱	۵۶	۰/۰۰۱۳
آماره-F	۱۱/۵۰۰۱	(۱ و ۵۶)	۰/۰۰۱۳
خی دو	۱۱/۵۰۰۱	۱	۰/۰۰۰۷

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج گرفته شده از آزمون والد نشان می دهد فرضیه صفر مبنی بر پاسخ متقارن روسیه به افزایش و کاهش در تقاضای جهانی گاز رد می شود. یعنی تغییرات تولید گاز روسیه در مقایسه با تغییرات تقاضای جهانی گاز نامتقارن است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش در تقاضای جهانی گاز به یک اندازه نیست.

در ادامه فرضیه $\beta_7 = \beta_8$ مبنی بر پاسخ تولید گاز روسیه به افزایش و کاهش در قیمت جهانی گاز طبیعی را بررسی می کنیم:
د: آزمون برابری واکنش روسیه نسبت به کاهش و افزایش در قیمت جهانی گاز طبیعی.

جدول ۱۱. آزمون فرضیه $\beta_7 = \beta_8$

آماره آزمون	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره-t	۳/۱۷۹۹	۵۶	۰/۰۰۲۴
آماره-F	۱۰/۱۱۱۸	(۱ و ۵۶)	۰/۰۰۲۴
خی دو	۱۰/۱۱۱۸	۱	۰/۰۰۱۵

منبع: یافته های تحقیق

نتایج گرفته شده از آزمون والد نشان می دهد فرضیه صفر مبنی بر پاسخ متقارن روسیه به افزایش و کاهش در قیمت جهانی گاز طبیعی رد می شود. یعنی تغییرات تولید گاز قطر در مقایسه با تغییرات قیمت جهانی گاز طبیعی نامتقارن است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش در قیمت جهانی گاز طبیعی به یک اندازه نیست.

حال فرضیه $\beta_9 = \beta_{10}$ مبنی بر پاسخ تولید گاز روسیه به افزایش و کاهش در قیمت جهانی نفت خام را بررسی می کنیم:

جدول ۱۲. آزمون فرضیه $\beta_9 = \beta_{10}$

آماره آزمون	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره-t	۳/۱۳۷۳	۵۶	۰/۰۰۲۸
آماره-F	۹/۸۴۳۰	(۱ و ۵۶)	۰/۰۰۲۸
خی دو	۹/۸۴۳۰	۱	۰/۰۰۱۷

منبع: یافته های تحقیق

نتایج گرفته شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر پاسخ متقارن روسیه به افزایش و کاهش در قیمت جهانی نفت خام رد می‌شود. یعنی تغییرات تولید گاز روسیه در مقایسه با تغییرات قیمت جهانی نفت خام متقارن است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش در قیمت جهانی نفت خام به یک اندازه نیست.

۵. نتیجه‌گیری

این مقاله رفتار تولیدی گاز روسیه را در مقایسه با تولید گاز سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز، تولید گاز شیل، تقاضای جهانی گاز، قیمت جهانی گاز طبیعی و قیمت جهانی نفت خام برای دوره زمانی ۲۰۲۱-۲۰۰۱ مورد بررسی قرار داد، تا به این سؤال پاسخ دهد که آیا رفتار تولیدی گاز روسیه نسبت به افزایش (کاهش) در هر کدام از این متغیرها همسو و متقارن است یا خیر؟ نتایج تجربی نشان می‌دهد که رفتار تولیدی گاز روسیه در مواجهه با متغیرهایی که در بازار، عرضه و تقاضای جهانی گاز طبیعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند متفاوت و نامتقارن است.

با توجه به آزمون‌های انجام شده می‌توان گفت، رفتار تولیدی گاز روسیه در مواجهه با تولید سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز نامتقارن است (رد فرضیه $\beta_1 = \beta_2$)، به این معنی که پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تولید سایر اعضا به یک اندازه نیست. از طرفی با منفی بودن ضرایب β_1, β_2 نتیجه گرفته می‌شود که هنگام افزایش در تولید گاز سایر اعضا رفتار تولیدی گاز روسیه در خلاف جهت رفتار سایر اعضا کاهش ولی هنگام کاهش در تولید سایر اعضا مجمع کشورهای صادرکننده گاز روسیه تولیدش را هم جهت اما کم‌تر از سایر اعضا کاهش می‌دهد.

از این رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز می‌توان استنباط کرد که این کشور در مجمع کشورهای صادرکننده گاز با توجه به اضافه ظرفیتی که در تولید گاز دارد رفتاری متفاوت نسبت به سایر اعضا را از خود نشان می‌دهد. هم‌چنین در دوره مورد بررسی نتایج نشان داد که رفتار تولیدی گاز روسیه در مواجهه با تولید گاز شیل متقارن (رد فرضیه $\beta_3 = \beta_4$) است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تولید گاز شیل به یک اندازه است. از سویی با مثبت بودن ضرایب β_3 نتیجه گرفته می‌شود که رفتار تولیدی گاز روسیه هنگام افزایش در تولید گاز شیل افزایش پیدا کرده به عبارتی هنگام افزایش در تولید گاز شیل تولید

روسیه همسو با این متغیر افزایش کرده است. ولی بین کاهش در تولید گاز شیل با تولید گاز روسیه در بلندمدت رابطه‌ی معناداری وجود ندارد.

همچنین در دوره‌ی مورد بررسی نتایج نشان داد که رفتار تولیدی گاز روسیه در مواجهه با تقاضای جهانی گاز نامتقارن (رد فرضیه $\beta_5 = \beta_6$) است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش تقاضای جهانی گاز به یک اندازه نیست. از سویی با مثبت بودن ضرایب β_5 نتیجه گرفته می‌شود که رفتار تولیدی گاز روسیه هنگام افزایش در تقاضای جهانی گاز افزایش پیدا کرده است. ولی بین کاهش در تقاضای جهانی گاز طبیعی با تولید گاز روسیه در بلندمدت رابطه‌ی معناداری وجود ندارد. به عبارتی هنگام افزایش در تقاضای جهانی گاز تولید روسیه همسو با این متغیر افزایش پیدا کرده است. در واقع رفتار روسیه در مواجهه با تغییرات در تقاضای جهانی گاز همسو ولی نامتقارن است.

همچنین در دوره‌ی مورد بررسی نتایج نشان داد که رفتار تولیدی گاز روسیه در مواجهه با قیمت جهانی گاز طبیعی نامتقارن (رد فرضیه $\beta_7 = \beta_8$) است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش قیمت جهانی گاز طبیعی به یک اندازه نیست.

از سویی با منفی بودن ضریب β_8 نتیجه گرفته می‌شود که در بلندمدت تولید گاز روسیه هنگام کاهش در قیمت جهانی گاز طبیعی کاهش پیدا کرده است. ولی بین افزایش در قیمت جهانی گاز طبیعی با تولید گاز روسیه در بلندمدت رابطه‌ی معناداری وجود ندارد. در نهایت در دوره‌ی مورد بررسی نتایج نشان داد که رفتار تولیدی گاز روسیه در مواجهه با قیمت جهانی نفت خام نامتقارن (رد فرضیه $\beta_9 = \beta_{10}$) است. در واقع پاسخ روسیه به افزایش و کاهش قیمت جهانی گاز طبیعی به یک اندازه نیست. از سویی با منفی بودن ضریب β_{10} نتیجه گرفته می‌شود که در بلندمدت تولید گاز روسیه هنگام کاهش در قیمت جهانی نفت خام کاهش پیدا کرده است. ولی بین افزایش در قیمت جهانی نفت خام با تولید گاز روسیه در بلندمدت رابطه‌ی معناداری وجود ندارد.

این مطالعه در نهایت نشان داده شد که هنگام تغییرات (افزایش/کاهش) در تولید گاز سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز، تولید گاز شیل، قیمت جهانی گاز طبیعی و نفت جهانی خام به عنوان متغیرهایی اصلی در شکل‌گیری تغییرات در عرضه و تقاضای جهانی گاز، رفتار تولیدی گاز روسیه ناهم‌سو و نامتقارن با متغیرهای مذکور تغییر می‌کند. از این رفتار با توجه به مقاله گاتلی و همکاران (۲۰۱۴) می‌توان به این نتیجه رسید که روسیه در

مجمع کشورهای صادرکننده گاز همانند عربستان در اوپک دارای رفتاری ناهماهنگ در تولید با سایر اعضا است.

با توجه به افزایش تقاضا برای گاز طبیعی و سهم رو به رشد آن در تقاضای انرژی به دلیل اولویت پیدا کردن معیارهای زیست‌محیطی و کاهش ذخایر نفتی، مجمع کشورهای صادرکننده گاز به دلیل داشتن بخش اعظمی از ذخایر گاز دنیا پتانسیل تبدیل شدن به سازمانی قدرتمند همانند اوپک را دارد، بنابراین توصیه می‌شود ایران از طریق اتخاذ سیاست‌های هماهنگ و تبانی در تولید گاز با سایر اعضای مجمع خصوصاً روسیه به دلیل سهم زیادی که در بازار گاز دارد به تقویت جایگاه این مجمع در بازار جهانی گاز و مترتب آن تقویت قیمت گاز طبیعی کمک کند. البته تحقق این امر مستلزم افزایش صادرات گاز ایران در جهت تقویت جایگاهش در بازار گاز است که این مهم نیازمند به اقداماتی تحت عنوان سرمایه‌گذاری‌های مستمر و مداوم در راستای بهبود استخراج و بهره‌برداری در میادین گازی از طریق عقد قرارداد با شرکت‌های معتبر بین‌المللی، کاهش مصرف داخلی گاز طبیعی در بخش‌های خانگی و صنعت از طریق سیاست‌هایی که بنگاه‌ها و خانوار را به سمت استفاده از تکنولوژی‌های بهتر و مصرف کم‌تر گاز سوق می‌دهد و همچنین رفتن به سمت صادرات از طریق گاز طبیعی مایع شده به دلیل محدودیت‌های کم‌تر آن نسبت به صادرات از طریق خط لوله که این امر نیز از طریق سرمایه‌گذاری مداوم و برنامه‌ریزی شده قابل تحقق است.

تضاد منافع

تضاد منافع نداریم.

سپاسگزاری

از داوران و هیئت محترم تحریریه که با نظرات ارزشمندشان به غنای این پژوهش افزودند، کمال تشکر و امتنان داریم.

ORCID

Yaghoub Andayesh:  <https://orcid.org/0000-0002-0844-3557>

AmirHossein Montazer Hojat:  <https://orcid.org/0000-0002-2300-8190>

Eshagh Ghasemi:  <https://orcid.org/0009-0008-5063-8068>

منابع

بیدآباد، بیژن، و پیکارجو، کامبیز. (۱۳۸۶). شبیه‌سازی و پیش‌بینی قیمت جهانی نفت خام. *پژوهشنامه اقتصادی*. ۷(۲۷).

تشکینی، احمد. (۱۳۸۴). *اقتصادسنجی به کمک Microfit*. نشر دیباگران تهران، تهران.
جعفرزاده، امیر. شاکری، عباس. مؤمنی، فرشاد. و عبدلی، قهرمان. (۱۳۹۳). همکاری بین صادرکنندگان گاز منطقه خزر در صادرات گاز به اروپا با نگاه بر ملاحظات محیط زیستی در چهارچوب نظریه بازی. *پژوهشنامه اقتصادی*. ۱۴ (۵۵).

دامور، گجراتی. (۱۳۷۱). *مبانی اقتصادسنجی*، مترجم: حمید ابریشمی. جلد اول و دوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

درخشان، مسعود. (۱۳۸۶). *اقتصادسنجی (تک معادلات با فروض کلاسیک)*، انتشارات سمت، تهران.
دشتبان فاروجی، سحر. و درگاهی، حسن. (۱۴۰۰). تعیین اولویت بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران به روش تاکسونومی عددی. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*. ۱۷(۷۰).

<http://iiesj.ir/article-1-1392-fa.html>

شاکری بستان‌آباد، رضا، کریم پور، ساناز، و امامی میدی، علی. (۱۳۹۹). بررسی کارتل بودن مجمع کشورهای صادرکننده گاز (GECF): رهیافت آزمون کرانه‌ای خود رگرسیون برداری با وقفه‌های گسترده و آزمون علیت تودا-یاماموتو. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*. ۱۶ (۶۴).

<http://iiesj.ir/article-1-1078-fa.html>

عباسپور چهارده، علی‌رضا، دلاوری، مجید، و باباخانی، مسعود. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر تولید گاز شیل در پیش‌بینی درآمد ارزی صادرات گاز ایران با استفاده از روش اقتصادسنجی و سیستم پویا. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی* ۱۵(۶۰). <http://iiesj.ir/article-1-1056-fa.html>

مهدوی عادل، محمدحسین، فلاحی، محمدعلی و دهنوی، جلال. (۱۳۹۱). تدوین بازی همکارانه بین کشورهای عضو مجمع کشورهای صادرکننده گاز در زمینه صادرات گاز از طریق خط لوله. *تحقیقات اقتصادی*، ۹(۳۵)، ۱-۲۱.

<https://www.doi.org/10.22059/jte.2013.50581>

نوفروستی، محمد. (۱۳۷۶). *آزمون ریشه واحد و هم جمعیتی، موسسه فرهنگی، انتشارات رسا، چاپ اول، تهران.*

یوسفی، علی. (۱۳۸۶). *ایجاد اوپک گازی آیا انحصار امکان پذیر است؟. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.*

References

- Afarzadeh, A., Shakri, A., Momeni, F., & Abdoli, Gh. (2014). Caspian gas exporters to European gas exporters look at biological environment considerations by game theory approach. *Journal of Economic Research*. 14(55), 1-40. [In Persian]
- Alhajji, A., & Huettner, D. (2000a). OPEC and World Crude Oil Markets From 1993 to 1994: Cartel, Oligopoly, or Competitive?. *The Energy Journal*, Vol 21, No 3, PP31-60.
<https://doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol21-No3-2>
- Ali, O., & Eray, E. (2021). The Prospects of Natural Gas Organization in Light of Qatar's OPEC Exit: Some Critical Reflections. *The Extractive Industries and Society*, 101 (2021) 163–185.
<https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.03.015>
- Alkhatlan, K., Gatley, D., & Javid, M. (2014). Analysis of Saudi Arabia's behavior within OPEC and the world oil market. *Energy Policy*, 64(1), 209-225.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.030>
- Alonso-Alvarez, I., Di Nino, V., & Venditti, F. (2022). Strategic interactions and price dynamics in the global oil market. *Energy Economics*, 107, 105739.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105739>
- Apergis, N., & James E, P. (2010). Natural Gas consumption and Economic growth a panel of 67 countries. *Journal of Applied Energy*, 87, 2759-2763.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.01.002>
- Baidabad, B., & Memarnejad, A. (2007) Simulation and forecasting of global crude oil prices. *Journal of Economic Research*. 7(27), 83-127. [In Persian]
- Chahardeh, A., & Delavari, M. (2019). A Study of the Shale Gas Production Effect on Anticipating the Foreign Exchange Earnings of Iran Gas Export Using the Econometrics Method and Dynamic System. *Quarterly Journal of Energy Economics Review*. 15(60), 129_162. [In Persian]
<http://iiesj.ir/article-1-1056-en.html>
- Damor, G. (2014). *Fundamentals of econometrics, translator(translated by: Hamid Abrishmi,) first and second volumes*. Tehran publications [In Persian]

- Dashtban, S., & Dargahi, H. (2021). Determining the Priority of Iran's Natural Gas Export Markets Numerical Taxonomy Method. *Quarterly Journal of Energy Economics Review*, 16(64), 1_17. [In Persian]
<http://iiesj.ir/article-1-1392-en.html>
- Dagoumas, A., Perifanis, T., & Polemis, M. (2018). An econometric analysis of Saudi Arabia's crude oil strategy. *Resources Policy*, 59(5), 265-273.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.07.013>
- Ezzati, A. (1976). Future OPEC Price and Production Strategies as Affected by its Capacity to Absorb Oil Revenues. *European Economic Review*, 8:107-138. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(76\)90008-8](https://doi.org/10.1016/0014-2921(76)90008-8)
- Feng, G. F., Wang, Q. J., Chu, Y., Wen, J., & Chang, C. P. (2021). Does the shale gas boom change the natural gas price-production relationship? Evidence from the US market. *Energy Economics*, 93, 104327.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.03.001>
- Finon, D. (2007). Russia and the "Gas-OPEC". Real or Perceived Threat?. *Russie. Nei. Visions*, 24, 1-23.
- Forneth, M. (2004). Powering foreign policy; the rule of oil in diplomacy and conflict, research fellow physicians for social responsibility. *PSR Energy Security Initiative*.
<https://doi.org/10.22099/ijes.2018.28145.1423>
- Falahi, M. A., Mahdavi Adeli, M. H., & Dehnavi, J. (2013). Developing a cooperative game between the member countries of the Gas Exporting Countries Forum in the field of gas export through the pipeline. *Economic research*. 9(35), 1_21. [In Persian]
<https://doi.org/10.22059/jte.2013.50581>
- Gabriel, S., Rosendahl, K., Ruud, E., Avetisyan, H., & Siddiqui S. (2012). Cartelization in gas markets: Studying the potential for a "Gas OPEC". *Energy Economics*, 34 (2012) 137–152.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.05.014>
- Griffin, J., M. (1985). Opec Behavior: A Test of Alternative Hypotheses, *American Economic Review*. 75, 954-963.
<https://www.jstor.org/stable/1818638>
- Gulen, S. G., (1996). Is Opec Cartel? Evidence from Cointegration and Causality Tests. *The Energy Journal*. 17(2): 43-57.
<https://www.jstor.org/stable/41322683>
- Hammoudeh, S., & Madan, V. (1995). Expectation, Target Zones, and Oil Price Dynamics. *Journal of Policy Modeling*. 17(6): 579-613.
[https://doi.org/10.1016/0161-8938\(95\)00022-4](https://doi.org/10.1016/0161-8938(95)00022-4)
- Hnylicza, E., & Pindyck, R.S. (1976). Pricing Policies for a Two-Part Exhaustible Resource Cartel: The Case of Opec. *European Economic Review*, 8(2), 139-154.
[https://doi.org/10.1016/0014-2921\(76\)90009-X](https://doi.org/10.1016/0014-2921(76)90009-X)
- Holz, F., C., V. Hirschhausen & C. Kemfert (2008). A Strategic Model of Europ Gas Supply (GASMOD). *Energy Economics*, Vol. 30, 3, pp. 766-788.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.01.018>

- Huntington, H., G. (2009). World Natural Gas Markets and Trade: A Multi-Modeling Perspective. *The Energy Journal*, Special Issue. <https://www.jstor.org/stable/i40059910>
- Jafari, A. (2017). Evaluation of foreign exchange and commercial policies and their impact on commercial exchanges in the agricultural sector of Iran (Master's thesis). Retrieved from Urmia University. [In Persian]
- Jones, C. (1990). OPEC Behavior Under Falling Prices: Implications for Cartel Stability', *The Energy Journal*. 11(3), 117-29.
- Lianyong, F., Xutao R., & Jingxuan F. (2020). A gas-on-gas competition trading mechanism based on cooperative game models in China's gas market. *Energy Reports*, 6 (2020) 365–377. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.01.015>
- Loderer, C. (1985). A Test of the OPEC Hypothesis: 1974-1983. *Journal of Finance*. 40(3): 991-1006. <https://doi.org/10.2307/2327828>
- MacAvoy, P. (1982). Crude oil Prices as Determined by OPEC and Market Fundamentals. *Ballinger Publishing Company. Cambridge. MA.* <https://www.jstor.org/stable/41321612>
- Mead, W., J. (1979). the Performance of Government Energy Regulation. *American Economic Review*, Vol. 69:352-356. <https://www.jstor.org/stable/1801672>
- Moran, T. (1981). Mode line OPEC Behavior: Economic and Political Alternatives.' *International Organization*. 35(2): 241-272. <https://www.jstor.org/stable/2706475>
- Neumann, A. (2009). Linking Natural Gas Markets: Is LNG Doing Its Job?. *The Energy Journal*, Special Issue: World Natural Gas Markets and Trade : A Multi-Modeling Perspective, pp. 187-199. <https://www.jstor.org/stable/41323203>
- Nofersti, M. (1997). *Convergence and Unit root test*. Cultural Institute, Rasa Publications, first edition. [In Persian]
- Oral, B. (2016). Natural gas reserve/production ratio in Russia, Iran, Qatar and Turkmenistan: A political and economic perspective. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.02.037>
- Rosendahl, K. E., & E. L., Sagen (2009). The Global Natural Gas Market: Will Transport Cost Reductions Lead to Lower Prices?. *Energy Journal*. Vol. 30, No. 2s, pp. 17_40. <https://www.jstor.org/stable/41323232>
- Salehi-Isfahani, D. (1987) ' Testing OPEC Behavior: Further results.' Department of Economics, Virginia polytechnic Institute and state University Working paper-87-01-02.
- Shahbaz, M., Lean, H., & Farooq, A. (2012). Natural Gas consumption and Economic growth a pakistan. *Munich Personal RepEe Archive (MPRA) Paper*, 40959. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.09.029>
- Shakeri Bostanabad, R., Karimpour, S., & EmamiMeybodi, M. (2019). Investigating Whether the Gas Exporting Countries Forum (GECF) Can be Considered a Cartel: Application of Autoregressive Distributed Lag

- Bound Test and the Toda-Yamamoto Causality Test. *Quarterly Journal of Energy Economics Review*. 19(2), 85_98. [In Persian]
<http://iiesj.ir/article-1-1078-en.html>
- Yingjian, G., & Adam, H. (2018). Simulating the game-theoretic market equilibrium and contract-driven investment in global gas trade using an agent-based method. *Energy*, 160 (2018) 820_834.
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.07.024>
- Zhang, Q., Yang, K., Hu, Y., Jiao, J., & Wang, S. (2023). Unveiling the impact of geopolitical conflict on oil prices: A case study of the Russia-Ukraine War and its channels. *Energy Economics*, 126, 106956.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106956>



استناد به این مقاله: اندایش، یعقوب، منتظر حجت، امیرحسین و قاسمی، اسحاق. (۱۴۰۳). تحلیل رفتار نامتقارن روسیه در GECF و بازار جهانی گاز. *پژوهشنامه اقتصادی*، ۲۳(۹۰)، ۱۳۵-۱۷۴.



Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.