فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال بیستم / شماره ۸۱/ تابستان ۱۴۰۳/ صفحات ۳۱-۱

تحلیل تغییرات دوره‌ای رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز با رویکرد مارکف سوئیچینگ

اسحاق قاسمی
دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز، qasemiissac@gmail.com

یعقوب اندایش[1]
استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، andayesh۲۳۰@scu.ac.ir

امیرحسین منتظرحجت
دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز، a.hojat@scu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰

چکیده

بررسی رفتار تولیدکنندگان اصلی گاز با توجه به اهمیت روزافزون این سوخت فسیلی ازجمله مهم‌ترین مسائل کشورهای واردکننده و صادرکننده انرژی است. ظهور مجمع کشورهای صادرکننده گاز به‌عنوان اصلی‌ترین بازیگر در بازار جهانی گاز به تحلیل تغییرات رفتار اعضای این مجمع ازجمله روسیه به دلیل ظرفیت اضافی در تولید اهمیت می‌بخشد. در این مقاله رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز با استفاده از مدل تغییر جهت مارکوف (MS) با احتمال انتقال ثابت و داده‌های ماهانه ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ بررسی‌شده است. نتایج نشان داد که الگوی رفتار روسیه در مجمع در طول زمان بین دو رژیم رقابتی و تبانی در نوسان نیست. به طوری که رفتار روسیه در رژیم اول به‌صورت غیررقابتی و بر مبنای الگوی «تسهیم جزئی بازار» و در رژیم دوم به‌صورت غیررقابتی و بر مبنای الگوی «تسهیم بازار و قیمت‌گذاری» بوده است. به عبارتی با تغییر رژیم، رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز در حالت تبانی بین دو الگوی متفاوت تغییر کرده است. همچنین نتایج نشان داد متوسط طول دوره ماندن روسیه در رژیم اول ۱۸/۱۹ ماه و متوسط طول دوره ماندن روسیه در رژیم دوم ۲۷/۱۵ ماه است.

طبقه‌بندی JEL: Q۴۱, Q۳۱, O۵۳
کلیدواژه‌ها: مجمع کشورهای صادرکننده گاز، تبانی، رقابت، مارکف سوئیچینگ.

[1]. نویسنده مسئول

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

۱- مقدمه

مدل‌سازی‌های رفتار اوپک[1] در دهه‌ی هفتاد میلادی رفتار اقتصادی این سازمان را در قالب یک سازمان با محوریت کارتل بررسی می‌کردند. در ادامه و به دنبال شکل‌گیری بحران‌هایی در بازار نفت، دسته‌ی دیگری از مطالعات درصدد نقد کارتل بودن این سازمان و توضیح رفتار اوپک در قالب مدل‌های غیر کارتل برآمدند. زیرا بر مبنای شواهد تجربی در پی شکل‌گیری بحران‌های اقتصادی و سیاسی و به دنبال استراتژی متفاوت کشورهای عضو این مجمع فرض اصلی، کارتل انحصاری بودن اوپک موردانتقاد قرار گرفت به این شکل که کشورهای کم‌جمعیت با ظرفیت بالا همانند عربستان سعودی و امارت متحده عربی در راستای جلوگیری از ورود بخش غیر اوپک خواهان کاهش قیمت نفت و کشورهای با جمعیت بیشتر در راستای افزایش درآمد خواهان افزایش قیمت نفت بودند لذا فرض مطرح‌شده در نظریه‌ی کارتل انحصاری تحت عنوان اتحاد و تبانی[2] میان اعضای اوپک تحت‌الشعاع قرار گرفت. اکثر مطالعات تجربی گذشته در مورد رفتار اوپک فرضیه‌ای را تحت این عنوان بیان می‌کنند که اوپک به‌عنوان یک سازمان باهدف حداکثرسازی سود تولیدکنندگانش عمل می‌کند. اما اوپک اطلاعات و قدرت محدود برای انجام این کار را دارد و تقریباً قادر به‌پیش بینی دقیق واکنش‌های بازار نسبت به میزان تولید خود نیست، به همین دلیل میزان بهینه تولید که در آزمون‌های اقتصادسنجی، سود را حداکثر می‌کند با داده‌ها و آمارهای تاریخی مطابقت ندارد. بر اساس مطالعات انجام‌شده در حوزه‌ی رفتار اوپک، چنانچه ساختار بازار یک ساختار با انحصار چندجانبه[3] باشد تعامل بین اعضای اوپک در این بازار می‌تواند در قالب دو نوع استراتژی تبانی و رقابت[4] باشد. در این راستا در پژوهش گرین و پورتر[5] در قالب بازار انحصار چندجانبه[6]، در جهت بررسی رفتار اعضای اوپک در بازار جهانی نفت فرض بر این است که اعضاء نسبت به بعضی پارامترهامثلاً یک قیمت حدی حساس می‌باشند به‌طوری‌که اگر قیمت بازار از این حد کمتر باشد اعضای انحصار چندجانبه تبانی را کنار

1. Organization of the petroleum Exporting Counteries
2. Collusion
3. Oligopoly
4. Competitive
5. Green @ porter
6. Oligopoiy

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

گذاشته و یک رفتار رقابتی را در پیش می‌گیرند. به‌طوری‌که الگوی رفتاری از رفتار تبانی به رقابتی تغییر می‌یابد. بنابراین در یک بازار انحصار چندجانبه با اطلاعات ناقص[۱] مثل بازار نفت یک حد آستانه‌ای(این حد آستانه می‌تواند مثلاً یک قیمت برای نفت باشد که کمتر از آن اعضاء را نسبت به توافق بدبین می‌کند) وجود دارد که عبور از آن حد رفتار اعضای اوپک را تغییر می‌دهد.مثلاً در حالت عادی تولید اعضای اوپک مبتنی بر تبانی اعضاء در پایبندی به سهمیه تولید[۲] است ولی هرگونه کاهش قیمت به‌ویژه اگر به معنای تقلب سایر اعضاء[۳] باشد می‌تواند تبانی را سست کرده وعملاً رفتار اعضاء را به رفتار رقابتی نزدیک کند به‌طوری‌که ساختار بازارعملاً به یک ساختار رقابتی نزدیک شود. بنابراین می‌توان انتظار داشت براثر تحولات در بازار نفت که منجر به شکل‌گیری شوک‌های عرضه و تقاضا می‌شود در رفتار اعضای اوپک تغییرات ناگهانی مشاهده شود. به همین دلیل ممکن است، دورانی که در بازار نفت رفتار اعضای اوپک مبتنی بر تبانی و ثبات است به دنبال شکل‌گیری یک شوک به بازار الگوی رفتاری اعضاء تغییر و از حالت تبانی به رقابتی تغییر یابد. به‌طورکلی صورت‌بندی رفتار اعضاء اوپک با توجه به شرایط اطلاعات ناقص در بازار معمولاً موردتوجه مدل‌های سنتی در تحلیل رفتار اوپک قرار نگرفته است. مهم‌ترین کاری که در این زمینه انجام‌شده پژوهش یانگ[۴] است که با توجه به داده‌های قبل از سال ۲۰۰۲ به بررسی رفتار اوپک با توجه به اطلاعات ناقص و از طریق مدل‌های مارکوف سوئیچینگ[۵] پرداخته است. یانگ نشان می‌دهد که اعضای اوپک در دوران عادی بازار نفت باهم تبانی می‌کنند ولی در مواجهه با سیگنال‌های ناقص بازار که متأثر از تغییرات ناگهانی عرضه و تقاضا و مترتب آن تغییر قیمت نفت است به‌صورت رقابتی رفتار می‌کنند. یانگ معتقد است رقابت‌های کوتاه‌مدت بین اعضای اوپک متضمن شکل‌گیری یک تبانی غیر همکارانه[۶] در بلندمدت است. این مقاله نیز با توجه به تشابه مجمع کشورهای صادرکننده گاز[۷] با اوپک از مناظر در اختیار داشتن بخش عمده‌ای از ذخایر گاز کل دنیا و نقش تعیین‌کننده‌ی این سازمان به‌عنوان

1. Imperfect imformation
2. Production quota
3. Other members cheating
4. Yang
5. Markov Switching
6. Non Cooperative Collusion
7. Gas Exporting Countries Forum

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

اصلی‌ترین بازیگر در بازار جهانی گاز به دنبال تحلیل رفتار روسیه به‌عنوان مهم‌ترین عضو این مجمع و بزرگ‌ترین تولیدکننده گاز طبیعی است، میزان تولید گاز طبیعی روسیه در سال‌های ۲۰۲۰، ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ به ترتیب برابر با ۶۳۷/۱۶، ۷۰۱/۵۵ و ۶۴۷/۳۳ میلیارد مترمکعب بوده است، این در حالی است که تولید ایران به‌عنوان دومین دارنده ذخایر گازی دنیا به میزان ۲۴۹/۶۳، ۲۵۶/۸۸ و ۲۶۲/۰۲ و تولید قطر به‌عنوان سومین دارنده ذخایر گازی دنیا ۲۰۵/۷۲، ۲۰۸/۷۴ و ۲۱۰/۴۹ میلیارد مترمکعب بوده است یعنی تولید گاز روسیه در سال‌های مذکورحدوداً سه برابر تولید ایران و قطر بوده است.افزایش تقاضا برای گاز طبیعی و سهم رو به رشد آن در تقاضای انرژی به دلیل کاهش ذخایر نفتی و همچنین اولویت پیدا کردن معیارهای زیست‌محیطی با توجه به آلودگی کم‌تر گاز طبیعی نسبت به نفت، به تحلیل رفتار اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز به‌عنوان بازیگر اصلی در بازار جهانی گاز اهمیت ویژه‌ای می‌بخشد. تحلیل رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز به دلیل داشتن عضویت مشترک با ایران در مجمع بسیار حائز اهمیت است زیرا تحلیل رفتار روسیه در این مجمع و پیش‌بینی رفتار این کشور در مواجهه با تغییرات در عرضه و تقاضای جهانی گاز که قیمت گاز طبیعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد باعث افزایش قدرت چانه‌زنی ایران در این مجمع در راستای منافعش می‌شود.

نقش روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز با توجه به قدرت اول دنیا در صادرات گاز از طریق خط لوله و اضافه ظرفیتش در تولید گاز این امکان را برای این کشور فراهم می‌کند که هنگام شوک‌های منفی عرضه تولیدش را بیشتر از سایر اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز افزایش دهد و هنگام شوک‌های مثبت عرضه تولیدش را بیشتر از سایر اعضاء کاهش داد. و در مواجهه با شوک‌های مثبت و منفی تقاضا در جهت ثبات بازار تولیدش را افزایش و کاهش دهد. طبق داده‌های منتشرشده توسط مجمع کشورهای صادرکننده گاز تولید گاز روسیه در سال ۲۰۲۲ نسبت به سال ۲۰۲۱ به میزان ۵۴/۲۲ و صادراتش به میزان ۶۵/۶۴ میلیارد مترمکعب کاهش‌یافته است این کاهش در میزان تولید و صادرات گاز طبیعی روسیه در صورت تداوم جنگ بین این کشور با اوکراین می‌تواند تداوم داشته باشد و صادرات گاز به اروپا و مترتب آن قیمت گاز طبیعی را تحت تأثیر قرار دهد. درنهایت این تغییرات در تولید و صادرات امکان

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

تغییر رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز رابین دو رژیم رقابتی و تبانی فراهم می‌کند.

وجود بحران‌های سیاسی بعد از تشکیل مجمع کشورهای صادرکننده گاز (جنگ داخلی لیبی ۲۰۱۱، جنگ روسیه و اوکراین ۲۰۲۲) به دلیل کاهش عرضه گاز طبیعی توسط اعضاء منجر به شکل‌گیری شوک‌های طرف عرضه، از طرفی انقلاب گاز شیل و افزایش ناگهانی تولید گاز شیل توسط آمریکا در سال‌هایی خاص این شرایط را فراهم می‌کند که تقاضا برای مجمع کشورهای صادرکننده گاز نیز تحت تأثیر قرار گیرد. به‌طورکلی این نا اطمینانی‌ها در طرف عرضه و تقاضا این امکان را برای کشورهای عضو مجمع از جمله روسیه فراهم می‌کند که رفتار خود را در دوره‌های مختلف بین دو رژیم تبانی و رقابتی تغییر دهد. این مقاله با استفاده از داده‌های ماهانه ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ و روش مارکف سوئیچینگ (MS[1]) با تحلیل رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز به دنبال پاسخ به این سؤالات است که آیا رفتار این کشور در مجمع کشورهای صادرکننده گاز نوسانی است؟ و نوسانات بین دو رژیم رقابتی و غیررقابتی تغییر می‌کند؟ آیا عدم اطمینان(شامل عدم ثبات شرایط سیاسی و بحران‌ها) در بازار گاز بر رفتار اعضاء مجمع تأثیرگذار است؟ در ادامه در بخش دوم ادبیات موضوع در قالب شکل گیری مجمع کشورهای صادرکننده گاز، بررسی مدل‌های مطرح‌شده در حوزه کارتل و پیشینه تحقیق آورده شده است. بخش سوم به روش‌شناسی، پایه‌های آماری و مدل تحقیق اختصاص‌یافته است. بخش چهارم به یافته‌های حاصل از مدل و تحلیل آن‌ها اختصاص‌یافته است. درنهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی آمده است.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- شکل‌گیری و نقش مجمع کشورهای صادرکننده گاز 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 ازجمله نفت و زغال‌سنگ و به دنبال رشد جهانی عرضه گاز به دلیل کشف میادین جدید گازی،

1. Markov Switching Model

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

کشورهای تولیدکننده این سوخت فسیلی در راستای تقویت جایگاهشان در بازار جهانی گاز درصدد اتخاذ سیاست‌های هماهنگ در تولید گاز برآمدند، یکی از سیاست‌های اتخاذشده از سوی کشورهای تولیدکننده این سوخت فسیلی «تشکیل مجمع کشورهای صادرکننده گاز» بود (گابریل[1] 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، درنهایت این مجمع در هفتمین نشست اعضا در مسکو در سال ۲۰۰۸، با عضویت ۱۱ کشور و با تعیین شهر دوحه بعنوان مقر خود رسماً آغاز به کارکرد. 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 اختیاردارند (Bp[2] ۲۰۱۴). تشکیل مجمع کشورهای صادرکننده گاز ازنظر مصرف‌کنندگان بزرگ بازار گاز به‌منزله تشکیل سازمانی مشابه اوپک در بازار نفت قلمداد شد. هرچند این سازمان ازنظر 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 نقش‌آفرینی 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[3] ۲۰۲۱). تقاضای گاز به دلیل تفاوت در جذب تکنولوژی، سیاست‌های محلی و عوامل ژئوپلیتیکی به‌طور قابل‌توجهی در مناطق مختلف متفاوت است. ولی به‌طورکلی پیش‌بینی می‌شود که تقاضای جهانی گاز تا سال ۲۰۳۵ در بخش‌های مختلف درمجموع بین ۱۰ تا

1. Gabriel
2. British petrolrum
3. Erbil

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

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 قابل‌توجهی 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[1] 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 پی رسیدن به آلودگی‌های کمتر می‌باشد لذا مصرف گاز طبیعی گزینه مناسبی برای پاسخگویی به رشد فزاینده تقاضای انرژی در جهان است(ماسول[2] 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 به‌نحوی‌که این افزایش تقاضا و حساسیت کشورهای مصرف‌کننده، کشورهای عضو مجمع را در جهت ایجاد و تأسیس سازمانی همانند اوپک ترغیب کرد.

۲-۲- مبانی نظری

۲-۲-۱- انواع ساختار بازارها

به‌طورکلی ساختار هر بازاری را در دو شکل انتزاعی می‌توان به‌صورت 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 تأثیرگذاری از سیاست‌های گوناگون را تحت تأثیر قرار می‌دهد به‌طوری‌که با شناسایی آن‌ها می‌توان ماهیت قیمت‌گذاری و رقابت آن در بازار را تعیین کرد. هر یک از انواع ساختار بازارها داری ویژگی‌هایی ازجمله درجه آزادی ورود و خروج،

1. World Energy Outlook
2. Massol

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

تعداد بنگاه‌ها، درجه همگنی کالا،وجود داده‌های کامل و مقدار سود اقتصادی است، و درنهایت هر یک از این ویژگی‌ها عامل تفکیک بازارها از یکدیگر بشمار می‌آیند. با توجه به این‌که 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 به‌نحوی‌که هرگونه 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 به‌نحوی‌که هرکدام دارای قدرت در بازار بوده و تصمیم یک تولیدکننده در بازار اثر قابل‌توجهی 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 به‌تنهایی و بدون توجه به سایر رقبا تعیین کرد. درصورتی‌که تنها دو انحصارگر در بازار فعال باشند و سهم قابل‌توجهی 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 ۱۳۸۱)

طبق پژوهش‌های تجربی گرین و پورتر درصورتی‌که قیمت‌ها از قیمت موردتوافق 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 به‌صورت تبانی عمل کنند بازده بیشتری نسبت به زمانی که در تعادل کورنو قرار دارند به دست می‌آورند.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

۲-۲-۲- انواع رفتار اعضاء در کارتل

برخلاف مطالعات محدود مطرح‌شده توسط انگوال[1] و دیگران (۱۹۹۸)، فینون[2] (۲۰۰۷)، هولز[3] و دیگران(۲۰۰۸)، هانگتینگتون[4] (۲۰۰۹)، نویمن[5] (۲۰۰۹)، روزندال و سیگن[6] (۲۰۰۹) در ارتباط با بررسی رفتار کشورهای صاحب ذخایر یا صادرکننده گاز "GECF" در رابطه با 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 به‌طورکلی به دودسته‌ی مدل‌های تک، دو یا سه‌بخشی تقسیم می‌شوند. مطالعات گریفین (۱۹۸۵)، جونز[7] (۱۹۹۰)، لودرر[8] (۱۹۸۵) و گولن[9] (۱۹۹۶) ازجمله مطالعات انجام‌شده در قالب تک‌بخشی است. گریفین (۱۹۸۵) نتیجه می‌گیرد که بین تمام اعضای اوپک رفتار کارتل‌گونه برقرار است به‌نحوی‌که بین رفتار تمامی اعضاء 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 ۱۹۸۸-۱۹۸۳ به نتایجی مشابه با نتایج گریفین دست‌یافت. لودرر (۱۹۸۵) رفتار اوپک را در فاصله سال‌های ۱۹۸۰-۱۹۷۴ در دو دوره زمانی موردبررسی قرارداد. وی به این نتیجه دست‌یافت که اوپک توانایی تحت تأثیر قرار دادن قیمت نفت را ندارد.

این در حالی است که لودرر در دوره زمانی ۱۹۸۳-۱۹۸۱ به نتایجی متفاوت با نتایج دوره زمانی ۱۹۸۳-۱۹۸۸ مبنی بر عدم تأثیرگذاری اوپک بر قیمت نفت دست‌یافت. گولن (۱۹۹۶) رفتار اوپک تحت عنوان یک کارتل نفتی را به شرطی در نظر می‌گیرد که بین تولید کل اوپک و تولید سایر اعضاء در بلندمدت هماهنگی و قابلیتی تحت عنوان تقسیم بازار بین تمامی اعضاء وجود داشته باشد. گولن با استفاده

1. Engevall
2. Finon
3. Holz
4. Huntington
5. Neumann
6. Rozendal and Sigen
7. Jones
8. Loderer
9. Gulen

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

از آزمون‌های علیت و هم انباشتگی در سال ۱۹۸۰ به این نتیجه رسید که رفتار اوپک در این سال همانند یک کارتل بوده است. مطالعات مابرو[1] (۱۹۷۵)، الیوسف[2] (۱۹۹۸)، الحاجی و هوتنر[3] (۲۰۰۰) ازجمله 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. الیسوف (۱۹۸۸) در دو دوره زمانی شامل ۱۹۸۶-۱۹۷۶ و ۱۹۹۵- ۱۹۷۸ با بررسی رفتار عربستان در قالب بنگاه مسلط به این نتایج دست‌یافت که عربستان تقسیم‌کننده سهم بازار است. به این معنی که عربستان به‌عنوان مهم‌ترین عضو اوپک به‌عنوان یک کارتل سهمیه تولیدی را تعیین کرده است، به‌نحوی‌که 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 به این در دوره‌ی ۱۹۷۴-۱۹۷۳ به نتایجی مشابه با الیوسف تحت عنوان رفتار عربستان به‌عنوان بنگاه مسلط دست یافتند. مدل‌های رفتار هدف شامل مدل‌های هدف درآمدی درنهایت 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 به‌منظور محقق ساختن سرمایه‌گذاری داخلی خود، میزان درآمد را کاهش می‌دهند و منحنی عرضه به عقب بر خواهد گشت. ازجمله مطالعاتی که در راستای مدل‌های هدف درآمدی صورت گرفته‌اند می‌توان به پژوهش‌های صالحی اصفهانی[4] (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 به‌منظور دستیابی به سطح هدف کاهش می‌دهد و درنتیجه قیمت افزایش می‌یابد. ازجمله مطالعاتی که در حوزه‌ی این

1. Mabro
2. Al-Yousef
3. Alhaji and Huettner
4. Salehi-Isfahan

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

مدل‌ها انجام‌گرفته شامل مطالعه سورانوویچ[1] (۱۹۹۳) است. الگوهای هدف قیمتی اوپک نیز یک دسته دیگر از مدل‌های رفتار هدف می‌باشند. در این الگوها اوپک باند قیمتی و یا یک سطح قیمتی مشخص را مدنظر قرار می‌دهد و در جهت عدم‌تخطی از این سطح یا منطقه هدف تلاش می‌کند. نتایج حاصل از پژوهش هموده[2] و مدان[3] 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. از دیگر مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک، شامل مدل‌های سیاسی و مدل‌های حق مالکیت است. این مدل‌ها نوسانات قیمت را از طریق عواملی به‌غیراز تبانی میان اعضای اوپک توضیح می‌دهد و هم‌چنین بازار را رقابتی‌تر در نظر می‌گیرد. ازجمله پژوهش‌هایی که در قالب مدل‌های سیاسی صورت گرفته‌اند شامل پژوهش‌های انجام‌شده توسط عزتی[4] (۱۹۷۶)، موران[5] (۱۹۸۱) و مکاوی[6] (۱۹۸۲) است. مطالعات صورت گرفته در حوزه حق مالکیت نیز شامل مابرو (۱۹۷۹،۸۰) و مید[7] (۱۹۷۹) است. بسیاری از متون اقتصادی از اوپک به‌عنوان مثالی برای کارتل استفاده می‌کنند. محققانی چون یانگ (۲۰۰۴) و الختلان[8](۲۰۱۴) دریافتند که رفتار اوپک و کشورهای کلیدی عضو آن در طی زمان و در مواجهه با تغییرات عرضه و تقاضا در بازار جهانی نفت متفاوت است. این مقاله نیز با تحلیل رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز در ادامه‌ی تئوری رفتار اعضای اوپک می‌تواند برای اعضای مجمع کشورهای صادرکننده گاز مطرح شود. در ادامه نیز برخی از پژوهش‌هایی داخلی و خارجی در ارتباط با رفتار مجمع کشورهای صادرکننده گاز و بازار جهانی گاز آورده شده است.

1. Suranovic
2. Hammude
3. Medan
4. Ezzati
5. Moran
6. MacAvoy
7. Mid
8. Alkhatlan

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

۲-۳- پیشینه پژوهش

۲-۳-۱- پژوهش‌های 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 ۲۰۴۰-۲۰۲۰، 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 استفاده‌شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به مقدار معیار پتانسیل بازار و مقدار درجه برخورداری، مناطق خاورمیانه، OECD[1] اروپا، OECD غیر اروپا، اوراسیا و OECD غیر 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 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.

۲-۳-۲- پژوهش‌های خارجی

ژنگ[2] 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 پیش‌بینی‌شده و تطابق عوامل مؤثر بر آن می‌پردازد.

1. Organization for Economic Co-operation and Development
2. Zhang

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

نتایج نشان می‌دهد که جنگ روسیه و اوکراین از طریق بر هم 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 نظری میزان ظرفیت و عرضه نفت نقش مهم‌تری رادارند.

اربیل[1] 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 گازی بررسی کردند. نتایج نشان داد با توجه به، بحران‌های منطقه‌ای در سال‌های اخیر در میان بسیاری از صادرکنندگان گاز ازجمله ایران و قطر انگیزه‌های بالایی برای اقدام درزمینه شکل‌گیری کارتل گازی وجود دارد. از سوی دیگر خروج قطر از اوپک نیز این انگیزه را تشدید می‌کند.

لیان یونگ[2] 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 درزمینهٔ 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[3] و همکاران (۲۰۱۹): در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر رونق گاز شیل بر روی تولید و قیمت گاز طبیعی «شواهدی از بازار ایالات‌متحده»» 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 ایالات‌متحده را تغییر داده است. درواقع رونق و شکوفایی گاز شیل تأثیر قابل‌توجهی بر پیوند بین تولید و قیمت گاز طبیعی دارد.

وینگجین[4] و همکاران (۲۰۱۸): به مطالعه شبیه‌سازی تعادل بازار در تجارت جهانی گاز با استفاده از یک روش مبتنی بر عامل پرداختند. نتایج نشان داد هنگامی‌که ایالات‌متحده در توسعه صادرات، محافظه‌کار باقی می‌ماند، کمبود تأمین گاز رخ می‌دهد،

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

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

که منجر به ادامه وابستگی اروپا به گاز روسیه و تغییر به واردات مبتنی بر خط لوله در بازار چین می‌شود.

اورال[1] 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 هرکدام از این کشورها به‌عنوان چهار کشور دارای بزرگ‌ترین ذخایر گاز پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که نسبت این تغییرات تحت تأثیر عواملی چون قراردادهای گاز طبیعی، تحولات سیاسی و بحران‌های اقتصادی قرار می‌گیرد.

گابریل[2] 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 کارتل بالقوه «مجمع کشورهای صادرکننده گاز» را پوشش می‌دهد.

۳- روش‌شناسی و طراحی الگوی مدل

۳-۱- روش‌شناسی

اغلب متغیرهای اقتصادی در طی زمان به دلایل گوناگون ازجمله عدم ثبات در شرایط سیاسی و بحران‌های اقتصادی دچار تغییر رژیم (وضعیت) می‌شوند. در فرآیند مدل‌سازی‌های اقتصادی به‌منظور در نظر گرفتن این تغییر رژیم‌ها استراتژی و روش‌های متفاوتی وجود دارد ازجمله این روش‌ها در جهت استنتاج مدل می‌توان به استفاده از متغیرهای مجازی و یا برآورد مدل برای هر رژیم به‌صورت مجزا اشاره کرد. اما این روش‌ها درنهایت نتایج دقیقی را به دست نمی‌دهند زیرا زمان دقیق تغییر وضعیت در این روش‌ها به‌طور دقیق مشخص نیست این در حالی است که با فرض مشخص بودن زمان دقیق این شکست‌ها نیز نمی‌توان به نتایج این روش‌ها اعتماد کرد زیرا در اکثر

1. oral
2. Gabriel

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

موارد تأثیر تغییرات رژیم و شکست‌های ساختاری در همان زمان مشخص نمی‌شود و تأثیرات آن در دوره‌های دیگری نمایان می‌شوند. بنابراین در جهت رفع مشکلات مذکور به مدل‌هایی نیاز است که برای رژیم‌های متفاوت به‌طور هم‌زمان ضرایب متفاوتی را برآورد کند. ازجمله مدل‌های که در جهت حل این مشکلات مطرح و بسط داده‌شده‌اند مدل‌های تغییر رژیم مارکوف می‌باشند(یانگ ۲۰۰۴).این مدل اولین بار در سال ۱۹۷۳ توسط کوانت و گلدفلد[1] مطرح و در سال ۱۹۸۹ توسط همیلتون[2] بسط داده شد. در این پژوهش نیز با توجه به امکان رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز در دو رژیم مختلف رقابتی و غیررقابتی با توجه به وجود عدم ثبات شرایط سیاسی (جنگ داخلی لیبی ۲۰۱۱ و جنگ روسیه و اوکراین ۲۰۲۲) در مجمع کشورهای صادرکننده گاز از مدل مارکف سوئیچینگ استفاده‌شده است.

در الگوی تغییر رژیم مارکف، تعداد وضعیت به n وضعیت تقسیم می‌شوند که S_i وضعیت iام و n،.....،i=۱،۲ است. هر وضعیت نشان‌دهنده یک تغییر است. S_i می‌تواند رژیمی باشد که در زمان i رخ‌داده و به تغییر متغیر موردنظر در زمان t منجر شود. به عبارتی فرض می‌شود کهY_t همراه با متغیر غیرقابل مشاهده‌یS_i تغییر جهت می‌دهد.ویژگی فرآیند مارکف عبارت است از :

$$P(Y_t \mid Y_1, Y_2, \ldots\ldots, Y_{t-1}) = P(Y_t \mid Y_{t-1})$$

معادله فوق بیانگر این موضوع است که توزیع احتمال Y در هرزمانی مانند t، تنها به وضعیت آن در زمان t-1 بستگی دارد. مزیت مدل تغییر رژیم مارکف در انعطاف‌پذیری آن است که امکان در نظر گرفتن تغییرات واریانس بین فرایندها را همراه با تغییر در میانگین مهیا می‌کند.

یک‌شکل از مدل هامیلتون تحت عنوان فیلتر هامیلتون متغیر وضعیت مشاهده نشدهٔ ε_t را که طبق فرآیند مرحله اول مارکف شکل می‌گیرد به این شکل تعریف می‌کند:

$$P(\varepsilon_t = 1 \mid \varepsilon_{t-1} = 1) = P_{11}$$
$$P(\varepsilon_t = 2 \mid \varepsilon_{t-1} = 1) = 1 - P_{11} = P_{12}$$
$$P(\varepsilon_t = 2 \mid \varepsilon_{t-1} = 2) = P_{22}$$
$$P(\varepsilon_t = 1 \mid \varepsilon_{t-1} = 2) = 1 - P_{22} = P_{21}$$

1. Quandt & Goldfuld
2. Hamilton

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

P_{11} و P_{22} هرکدام احتمال عدم‌تغییر رژیم را نشان می‌دهند. لذا P_{11} احتمال این است که در دوره t رژیم اول برقرار باشد، با این شرط که رژیم اول در دوره قبلی (t-1) نیز برقرار بوده است. P_{22} این احتمال را برای حالتی نشان می‌دهد که در دوره t رژیم دوم برقرار باشد، با این شرط که در دوره قبل نیز رژیم دوم برقرار بوده است. از طرف دیگر P_{12} احتمال این است که متغیر وابسته از رژیم اول در دوره قبلی به رژیم دوم در دوره فعلی تغییر جهت دهد. P_{21} نیز عبارت است از احتمال اینکه متغیر وابسته از رژیم دوم در دوره قبلی به رژیم اول در دوره فعلی تغییر جهت دهد. بنابراین P_{11} و P_{22} احتمال ثبات وضعیت متغیر وابسته و P_{12} و P_{21} احتمال تغییر وضعیت متغیر وابسته بین دو رژیم را نشان می‌دهند.درنهایت ماتریس احتمال P تحت عنوان ماتریس انتقال به شکل زیر تعریف می‌شود.

$$\begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{bmatrix}$$

که در آن عناصر روی قطر اصلی عدم‌تغییر رژیم و سایر عناصر تغییر رژیم را نشان می‌دهند.

این پژوهش در ابتدا مانایی متغیرها را از طریق آزمون KPSS[1] موردبررسی قرار می‌دهد، سپس به‌منظور بررسی فرضیه وجود رژیم‌های مختلف از آزمون هانسن[2] استفاده می‌کند. در صورت رد فرضیه عدم وجود رژیم‌های مختلف، با توجه به مبانی نظری مطرح‌شده کارتل در قالب یک بازار با ساختار انحصار چندجانبه، برای روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز دو وضعیت رقابتی و تبانی را در نظر می‌گیرد. سپس با تخمین مدل به روش مارکف سوئیچینگ (MS) با احتمال انتقال ثابت در جهت پی بردن به رفتار دقیق روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز فرضیات مطرح‌شده توسط یانگ (۲۰۰۴) را برای هر رژیم به طور جداگانه، از طریق آزمون والد مورد آزمون قرار می‌دهد.

1. Kwaitkowski, Philips, Schmidt and shin
2. Hansen

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

۳-۲- مدل تحقیق

اگر طبق مقاله گریفین(۱۹۸۵)الگوی عرضه در مدل تسهیم بازار به شکل زیر باشد:

$$LQ_{it} = \theta + \alpha LnLP_t + \beta LnQ_t + \varepsilon_t \qquad (۱)$$

در جهت بررسی تغییر جهت در الگوی عرضه، یانگ(۲۰۰۴) مدل گریفین را بر مبنای مدل‌های تغییر جهت مارکوف به شکل زیر بسط می‌دهد:

$$LQ_{it}=(1- St)(\theta+\alpha LnP_t+\beta LnQ_t)+St(\theta+\alpha LnP_t+\beta LnQ_t)+\gamma X+e_t \qquad (۲)$$
$$St = 0,1$$

که θ نشان‌دهنده عرض از مبدأ، αو βبه ترتیب نشان‌دهنده ضریب قیمت نفت خام و ضریب تولید سایر کشورهای اوپک، Q_t میزان تولید سایر کشورهای اوپک،X سایر متغیرهایی که بر تولید یک عضو اوپک اثرگذار است. st احتمال ماندن در وضعیت ۱ و (1-st) احتمال ماندن در وضعیت ۲ را نشان می‌دهد.

با توجه به پژوهش یانگ (۲۰۰۴) انواع مدل‌های مبتنی بر رفتار تبانی به چهار دسته‌ی زیر تقسیم می‌شوند :

۱) تسهیم ثابت بازار[1] ($\alpha = 0$ و $\beta = 1$) که در این نوع بازار قیمت اثری بر روی تصمیم‌گیری تولیدکنندگان ندارد

۲) تسهیم بازار[2] ($\alpha \neq 0$ و $\beta > 0$) که تولیدکنندگان به قیمت حساس می‌شوند.

۳) تسهیم جزئی بازار[3] ($\alpha \neq 0$ و $\beta > 1$) یا ($\alpha \neq 0$ و $0 < \beta < 1$) که تولیدکنندگان به قیمت حساس می‌شوند.

۴) تسهیم بازار و قیمت‌گذاری[4]($\alpha <0$و$\beta >1$) که در این حالت کشور تولیدکننده توانایی تأثیر بر تعیین قیمت را دارد.

رفتار مبتنی بر رقابت نیز به شکل زیر تعریف می‌شود:

۵) حالت رقابتی($\alpha \neq 0$ و $\beta = 0$) که در این حالت کشور تولیدکننده قیمت پذیر است.

1. Constant Market Sharing
2. Market Sharing
3. Partial Market Sharing
4. Market Sharing and Price Making

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

در این پژوهش نیز به‌منظور بررسی رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز از مدل بسط داده‌شده‌ی گریفین(۱۹۸۵) توسط یانگ (۲۰۰۴) استفاده می‌شود.

$$LQR_t=(1-St)(\theta+\alpha LP_t+\beta LQX_t)+St(\theta+\alpha LP_t+\beta LQX_t)+\gamma Y+e_t \quad (۳)$$

که در آن LQR_t شامل لگاریتم تولید گاز روسیه، θ عرض از مبدأ، αضریب قیمت، βضریب تولید سایر کشورهای مجمع صادرکننده گاز به جزء روسیه، LQX_t لگاریتم تولید سایر کشورهای مجمع صادرکننده گاز به جزء روسیه است. به‌منظور رفع هم خطی لگاریتم تولید گاز روسیه از لگاریتم تولید کل اوپک (LQT_t)کسر می‌شود:

$$LQX_t = LQT_t - LQR_t \quad (۴)$$

Y نیز شامل سایر متغیرهایی (متغیر دامی تحت عنوان جنگ روسیه با اوکراین در سال ۲۰۲۲، میزان ذخایر گاز روسیه و قیمت جهانی نفت خام)است که تولید گاز طبیعی روسیه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، که در قسمت بدون سوییچ رگرسیون قرار می‌گیرند. این پژوهش ازنظر نوع روش تحقق، کمّی، توصیفی و تحلیلی، و ازنظر نوع هدف، کاربردی است. با توجه به ماهیت موضوع این مقاله روش تحلیل به‌کاررفته استفاده از نظریه‌ها و مدل‌های مطرح‌شده در حوزه‌ی کارتل و استفاده از الگوی مارکوف سوئیچینگ در راستای بررسی رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز است. آمارهای موردنیاز برای بررسی رفتار روسیه، برگرفته از داده‌های مجمع کشورهای صادرکننده گاز[1]، آژانس بین‌المللی انرژی[2] و آمارهای منتشرشده اوپک[3] به‌صورت ماهانه برای دوره ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ به دلیل تأسیس این مجمع است.

۴- نتایج تجربی

۴-۱- آزمون ریشه واحد فصلی

در این پژوهش در ابتدا برای بررسی مانایی متغیرها از آزمون ریشه واحد استفاده می‌شود. روش‌های آماری که در جهت آزمون مانایی استفاده می‌شوند شامل آزمون دیکی فولر[4] ، آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته، تابع خودهمبستگی، آماره Q معرفی‌شده

1. www.gecf.org
2. www.iea.org
3. www.opec.org
4. Dickey and Fuller

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

توسط باکس و پیروس[1] (۱۹۷۰) و آماره Q معرفی‌شده توسط لانگ و باکس[2] (۱۹۷۸) است (نو فرستی ۱۳۷۶). به دلیل مزیت‌های آزمون KPSS[3] ازجمله این موضوع که برخلاف آزمون دیکی فولر در آزمون KPSS فرض صفر تحت عنوان مانایی متغیر موردنظر است. در این پژوهش از این آزمون استفاده می‌شود. نتایج آزمون ریشه واحد در جدول (۱) نشان می‌دهد. که هیچ‌کدام از متغیرها ریشه واحد ندارند. لذا فرضیه مانایی متغیرها رد نمی‌شود.

جدول ۱. بررسی مانایی متغیرهای مدل

متغیر	آماره	معناداری		
		۱ درصد	۵ درصد	۱۰ درصد
LPR	۱/۷۲۳۵	۰/۷۳۹	۰/۴۶۳	۰/۳۴۷
LPG	۱/۲۲۸۰	۰/۷۳۹	۰/۴۶۳	۰/۳۴۷
LPX	۰/۶۸۴۰	۰/۷۳۹	۰/۴۶۳	۰/۳۴۷
LPP	۰/۴۵۰۰	۰/۷۳۹	۰/۴۶۳	۰/۳۴۷
LRI	۰/۷۴۳۶	۰/۷۳۹	۰/۴۶۳	۰/۳۴۷

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۲- آزمون هانسن[4]

به‌منظور بررسی فرضیه وجود رژیم‌های مختلف در این پژوهش از آزمون هانسن استفاده‌شده است نتایج به‌دست‌آمده از آزمون هانسن در جدول زیر نشان می‌دهد داده‌های موردنظر دارای بیش از یک رژیم هستند

جدول ۲. آزمون هانسن

-۰/۰۰۳۳	مقدار آستانه
۱۹/۷۵	مقدار آماره F
۰/۰۰۱	معنی‌داری

منابع: یافته‌های تحقیق

1. Baks and Piros
2. Lang and Baks
3. Kwaitkowski, Philips, Schmidt and shin
4. Hansen

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

۴-۳- تخمین مدل به روش مارکف

جدول ۳. تخمین مدل

متغیر	ضریب	آماره z	معناداری
	رژیم اول		
]	۴/۰۷۸۹۵۷	۶/۶۹۸۶۹	۰/۰۰۰
-	۰/۰۰۸۱۰	۲/۱۳۱۰۴۲	۰/۰۳۳۱
-	۰/۴۳۱۰۷	۴۳/۵۵۰۹۴	۰/۰۰۰
	رژیم دوم		
C	۴/۳۳۸۶۷۷	۹/۷۶۸۶۱	۰/۰۰۰
LP	-۰/۰۱۰۱۶۰	-۲/۰۶۹۴۲۱	۰/۰۳۸۵
LQX	۰/۴۰۵۱۸۸	۵۰/۸۳۶۰۷	۰/۰۰۰
	متغیرهای بدون چرخش رژیم		
Dam2022	-۰/۰۵۹۴۴۶	-۱۳/۹۹۸۰	۰/۰۰۰
LXR	-۰/۱۹۰۴۰۱	-۱۳/۱۰۳۶۶	۰/۰۰۰
LPP	۰/۰۰۷۱۸۲	۱/۵۲۰۵۰۳	۰/۱۲۸۴
Log(Sigma)	-۴/۴۷۹۷۲۸	-۷۸/۲۷۸۶	۰/۰۰۰۰
Log Likelihood	۵۲۴/۴۳۶۱		

بعد از تخمین مدل به روش مارکف سوئیچینگ (MS)به‌منظور بررسی دقیق رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز فرضیات مطرح‌شده توسط یانگ به طور جداگانه برای هر رژیم با استفاده از آزمون والد به شکل زیر مورد آزمون قرار می‌گیرند.

۴-۴- بررسی رفتار روسیه در رژیم اول

۴-۴-۱- بررسی فرضیه $\alpha = 0$

نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر عدم تأثیر تغییرات قیمت بر روی تولید گاز روسیه رد می‌شود. به این معنی که روسیه نسبت به تغییرات قیمت گاز طبیعی واکنش نشان می‌دهد. بنابراین $\alpha \neq 0$ است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

جدول ۴. آزمون فرضیه $\alpha = 0$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آمارهt	۲/۱۳۱	۱۶۸	۰/۰۳۴۵
آماره-F	۴/۵۴۱	(۱۶۸ و ۱)	۰/۰۳۴۵
خی دو	۴/۵۴۱	۱	۰/۰۳۳۱

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۴-۲- بررسی فرضیه $\beta = 0$

نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر عدم هماهنگی تولید روسیه با تولید سایر کشورهای عضو مجمع رد می‌شود. به این معنی که بین تولید روسیه با تولید سایر کشورهای عضو مجمع هماهنگی وجود دارد.بنابراین $\beta \neq 0$ است.

جدول ۵. آزمون فرضیه $\beta = 0$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آمارهt	۴۳/۵۵	۱۶۸	۰/۰۰۰
آماره-F	۱۸۹۶/۶۸	(۱۶۸ و ۱)	۰/۰۰۰
خی دو	۱۸۹۶/۶۸	۱	۰/۰۰۰

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۴-۳- بررسی فرضیه $\beta = 1$

نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر هماهنگی کامل تولید روسیه با تولید سایر اعضای مجمع رد می‌شود. بنابراین $\beta \neq 1$ است.

جدول ۶. آزمون فرضیه $\beta = 1$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آمارهt	-۵۷/۴۷	۱۶۸	۰/۰۰۰
آماره-F	۳۳۰۳/۷۳	(۱۶۸ و ۱)	۰/۰۰۰
خی دو	۳۳۰۳/۷۳	۱	۰/۰۰۰

منابع: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

۴-۴-۴- بررسی فرضیه $0 < \beta < 1$

به‌منظور بررسی دقیق رفتار روسیه در رژیم اول فرضیه $0 < \beta < 1$ را بررسی می‌کنیم. به‌منظور بررسی این فرضیه با توجه به آزمون والد از فرضیه $\beta = 0.5$ استفاده می‌شود. نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر $0 < \beta < 1$ رد نمی‌شود. یعنی بین تولید روسیه با سایر اعضاء هماهنگی وجود دارد.

جدول ۷. آزمون فرضیه $0 < \beta < 1$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آمارهt	-۱/۷۶۰۶	۱۶۸	۰/۰۸۰۱
آماره-F	۳/۰۹۹۸	(۱۶۸ و ۱)	۰/۰۸۰۱
خی دو	۳/۰۹۹۸	۱	۰/۰۷۸۳

منابع: یافته‌های تحقیق

با توجه نتایج به‌دست‌آمده از آزمون والد می‌توان نتیجه گرفت که رفتار روسیه در رژیم اول از الگوی سوم مطرح‌شده توسط یانگ تحت عنوان الگوی «تسهیم جزئی بازار» تبعیت می‌کند. درواقع رفتار روسیه در رژیم اول مبتنی بر تبانی و بر مبنای الگوی «تسهیم جزئی بازار» بوده است. به این صورت که نسبت به تغییرات قیمت با تغییر در تولید واکنش نشان داده و میزان تولیدش هماهنگ با تولید سایر اعضاء است ولی این هماهنگی به‌صورت هماهنگی کامل نیست.

جدول ۸. رفتار روسیه در رژیم اول

رژیم اول	
نوع رفتار	نتایج آزمون والد
تسهیم جزئی بازار	$\alpha \neq 0$
	$0 < \beta < 1$

منابع: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

۴-۵- رفتار روسیه در رژیم دوم

۴-۵-۱- بررسی فرضیه $\alpha = 0$

نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر عدم تأثیر تغییرات قیمت بر روی تولید گاز روسیه رد می‌شود. به این معنی که روسیه نسبت تغییرات قیمت واکنش نشان می‌دهد. بنابراین $\alpha \neq 0$ است.

جدول ۹. آزمون فرضیه $\alpha=0$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره t	-۲/۰۶۹	۱۶۸	۰/۰۴۰
آماره-F	۴/۲۸۲	(۱۶۸ و ۱)	۰/۰۴۰
خی دو	۴/۲۸۲	۱	۰/۰۳۰

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۵-۲- بررسی فرضیه $\beta = 0$

نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر عدم هماهنگی تولید روسیه با تولید سایر اعضای مجمع رد می‌شود. بنابراین $\beta \neq 0$ است.

جدول ۱۰. آزمون فرضیه $\beta = 0$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره t	۸/۹۴۰۰	۱۶۸	۰/۰۰۰
آماره-F	۷۹/۹۲۵۱	(۱۶۸ و ۱)	۰/۰۰۰
خی دو	۷۹/۹۲۵۱	۱	۰/۰۰۰

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۵-۳- بررسی فرضیه $\beta = 1$

نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر هماهنگی کامل تولید روسیه با تولید سایر اعضای مجمع رد می‌شود. بنابراین $\beta \neq 1$ است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

جدول ۱۱. آزمون فرضیه $\beta = 1$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره t	-۷۴/۶۲	۱۷۳	۰/۰۰۰۰
آماره-F	۵۵۶۹/۱۷	(۱۷۳ و ۱)	۰/۰۰۰۰
خی دو	۵۵۶۹/۱۷	۱	۰/۰۰۰۰

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۵-۴- بررسی فرضیه $\beta > 1$

به‌منظور بررسی دقیق رفتار روسیه در رژیم دوم فرضیه $\beta > 1$ را بررسی می‌کنیم. به‌منظور بررسی این فرضیه با توجه به آزمون والد از فرضیه $\beta = 1.5$ استفاده می‌شود. نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر $\beta > 1$ رد نمی‌شود. بنابراین $\beta > 1$ است.

جدول ۱۲. آزمون فرضیه $\beta > 1$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره t	۰/۲۲۰۵	۱۷۳	۰/۰۰۰۰
آماره-F	۰/۰۴۸۶	(۱۷۳ و ۱)	۰/۰۰۰۰
خی دو	۰/۰۴۸۶	۱	۰/۰۰۰۰

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۵-۵- بررسی فرضیه $\alpha < 0$

به‌منظور بررسی دقیق رفتار روسیه در رژیم دوم فرضیه $\alpha < 0$ را بررسی می‌کنیم. به‌منظور بررسی این فرضیه با توجه به آزمون والد از فرضیه $\beta = -0.5$ استفاده می‌شود. نتایج گرفته‌شده از آزمون والد نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر قیمت‌گذاری روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز رد نمی‌شود.

جدول ۱۳. آزمون فرضیه $\alpha < 0$

آزمون‌های آماری	مقادیر	درجه آزادی	احتمال
آماره t	۰/۲۲۰۵	۱۷۳	۰/۰۰۰۰
آماره-F	۰/۰۴۸۶	(۱۷۳ و ۱)	۰/۰۰۰۰
خی دو	۰/۰۴۸۶	۱	۰/۰۰۰۰

منابع: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از آزمون والد می‌توان نتیجه گرفت که رفتار روسیه در رژیم دوم از الگوی چهارم مطرح‌شده توسط یانگ تحت عنوان «تسهیم بازار و قیمت‌گذاری» تبعیت می‌کند. درواقع رفتار روسیه در رژیم دوم مبتنی بر تبانی و بر مبنای تسهیم بازار و قیمت‌گذاری بوده است. به این معنا که روسیه با توجه به داشتن اضافه ظرفیت در تولید با تغییر در میزان تولید قابلیت ایجاد تغییر در قیمت‌های گاز طبیعی را دارد.

جدول ۱۴. رفتار روسیه در رژیم دوم

رژیم اول	
نوع رفتار	نتایج آزمون والد
تسهیم جزئی بازار	$\alpha < 0$
	$\beta > 1$

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۶- ماتریس احتمال انتقال رژیم

احتمال ماندن روسیه در رژیم اول ۰/۹۴ و در رژیم دوم ۰/۹۶ است. همچنین احتمال انتقال از رژیم غیررقابتی بر مبنای تسهیم جزئی بازار به غیررقابتی بر مبنای تسهیم و قیمت‌گذاری ۰/۰۵ و احتمال انتقال از رژیم غیررقابتی بر مبنای تسهیم و قیمت‌گذاری به غیررقابتی بر مبنای تسهیم جزئی بازار ۰/۰۳ است.

جدول ۱۵. ماتریس احتمالات روسیه

رژیم	۱	۲
۱	۰/۹۴	۰/۰۵
۲	۰/۰۳	۰/۹۶

منابع: یافته‌های تحقیق

۴-۷- متوسط حضور روسیه در هر رژیم

طبق نتایج گرفته‌شده از مدل که در جداول زیر آورده شده است متوسط ماندن روسیه در رژیم اول به ترتیب ۱۸/۱۹ ماه و متوسط ماندن روسیه در رژیم دوم به ترتیب و ۲۷/۱۵ ماه است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

جدول ۱۶. متوسط حضور روسیه در هر رژیم

رژیم	۱	۲
	۱۸/۱۹	۲۷/۱۵

منابع: یافته‌های تحقیق

۵- نتیجه‌گیری

این پژوهش تغییرات دوره‌ای رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز را با توجه به داشتن ظرفیت اضافی در تولید گاز برای دوره‌ی ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ موردبررسی قرارداد. تا به این سؤال پاسخ دهد که آیا با توجه با بحران‌های سیاسی بعد از سال ۲۰۰۸ (جنگ داخلی لیبی ۲۰۱۱ و جنگ روسیه و اوکراین ۲۰۲۲) که تولید مجمع را تحت تأثیر قرار می‌دهد و با توجه به انقلاب گاز شیل که تقاضا برای مجمع را تحت تأثیر قرار می‌دهد رفتار روسیه در مجمع کشورهای صادرکننده گاز نوسانی است؟ و این نوسانات بین دو رژیم رقابتی و تبانی تغییر می‌کند؟ یا اینکه در رژیم تبانی رفتار اعضاء از یک الگو به الگوی دیگر تغییر می‌کند؟ نتایج این پژوهش نشان می‌دهد رفتار روسیه بین دو رژیم رقابتی و تبانی در نوسان نبوده است. روسیه با توجه به داشتن ظرفیت اضافی در تولید گاز و بزرگ‌ترین صادرکننده خط لوله گاز طبیعی توانسته است در مجمع کشورهای صادرکننده گاز در رژیم دوم نقشی همانند عربستان در اوپک بازی کنند. عربستان سعودی به‌عنوان مهم‌ترین تولیدکننده نفت خام در اوپک نقشی کلیدی در سیاست‌های تولید و قیمت‌گذاری در اوپک دارد. عربستان سعودی با توجه به‌اضافه ظرفیت در تولید نفت می‌تواند با افزایش تولید از افزایش قیمت‌ها جلوگیری کند و برعکس با کاهش چشمگیر تولید این امکان برای این کشور فراهم است که از کاهش قیمت جلوگیری کند. طبق مطالعات انجام‌شده توسط گریفین(۱۹۸۵) و یانگ(۲۰۰۴) تنها کشوری که در اوپک رفتارش در رژیم غیررقابتی در قالب الگوی «تسهیم بازار و قیمت‌گذاری» بوده است عربستان سعودی است. نتایج تجربی در این پژوهش نیز نشان داد که رفتار روسیه در رژیم دوم به‌صورت غیررقابتی و در قالب الگوی «تسهیم بازار و قیمت‌گذاری» بوده است. یعنی روسیه توانسته است در مجمع کشورهای صادرکننده گاز نقشی همانند عربستان در اوپک داشته باشد. با توجه به نتایج گرفته‌شده، رفتار روسیه در رژیم اول به‌صورت غیررقابتی و در قالب الگوی «تسهیم جزئی بازار» و در

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

رژیم دوم به‌صورت غیررقابتی و در قالب الگوی «تسهیم بازار و قیمت‌گذاری» بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در پی جنگ روسیه و اوکراین در سال ۲۰۲۲ روسیه با کاهش میزان تولید نقشی اساسی در افزایش قیمت‌ها را داشته است درواقع ظرفیت اضافی در تولید گاز این امکان را برای این کشور فراهم می‌کند که با تغییرات در تولید هنگام شکل‌گیری بحران‌های سیاسی و اقتصادی در جهت ثبات مجمع و در راستای منافعش قیمت گاز طبیعی را تحت تأثیر قرار دهد. 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 تبدیل‌شدن به سازمانی قدرتمند همانند اوپک را دارد لذا توصیه می‌شود ایران به‌عنوان یکی از اعضای مهم مجمع با بهبود روابط سیاسی_اقتصادی و از طریق سرمایه‌گذاری‌های مستمر در بخش‌های زیرساختی میدان‌های گازی ازجمله میدان گازی مشترک پارس جنوبی به‌عنوان بزرگ‌ترین میدان گازی دنیا توسط شرکت‌های بین‌المللی به تقویت این مجمع در بازار جهانی گاز کمک کنند. از طرفی توصیه می‌شود با کاهش مصرف داخلی گاز طبیعی از طریق استفاده از تکنولوژی‌های نوین علاوه بر رفع نا ترازی با افزایش سهم صادرات نقش خود و مترتب آن نقش مجمع را تقویت کند.

تضاد منافع

نویسندگان نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

منابع

- دشتبان فاروجی، سحر و درگاهی،حسن.(۱۴۰۰). تعیین اولویت بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران به روش تاکسونومی عددی. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی.۱۷(۷۰)، ۱_۳۳.
- شاکری بستان‌آباد، رضا، کریم پور، ساناز و امامی میبدی، 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)، ۱_۱۷.
- نوفرستی، محمد (۱۳۷۶). آزمون ریشه واحد و هم جمعی، موسسه فرهنگی، انتشارات رسا، چاپ اول.
- هندرسون و کوانت (۱۳۸۱).تئوری اقتصاد خرد: رهیافت ریاضی، ترجمه قره باغیان و پژوهان، انتشارات رسا.
- Alhajji, A., & Huettner, D. (2000a). OPEC and World Curede Oil Markets From 1993 to 1994: Cartel, Oligopoly, or Competetive?. The Energy Journal, Vo1 21, No 3, PP31-60.
- 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.
- Alkhathlan, K., Gately, D., & Javid, M. (2014). Analysis of Saudi Arabia's behavior within OPEC and the world oil market. Energy Policy, 64(1), 209-225.
- Alonso-Alvarez, I., Di Nino, V., & Venditti, F. (2022). Strategic interactions and price dynamics in the global oil market. Energy Economics, 107, 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.
- Al-Qahtani, A., Balistreri, E., & Dahl, C. (2008). Literature review on oil market modeling and OPEC's behavior. Paper, Division of Economics and Business, Colorado School of Mines.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

- Beyene, Z., & Wadley I. L.G. (2004). Common goods and the common goods: trans-boundary natural resources, principle cooperation, and the nil basin initiative. Center for African Studies, Berkley University.
- Dagoumas, A., Perifanis, T., & Polemis, M. (2018). An econometric analysis of the Saudi Arabia's crude oil strategy. Resources Policy, 59(5), 265-273.
- Engevall, S., M. Gothe-Lundgren & P. Varband (1998), "The Traveling Salesman Game: An Application of Cost Alocation in a Gas and Oil Company ", Annals of Operations Research, Vol. 82, No. 1, pp. 453-472.
- Ezzati, A. (1976). Future OPEC Price and Production Strategies as Affected by its Capacity to Absord oil Revenues. European Economic Review, 8:107-138.
- 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.
- 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.
- 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.
- Griffin, J., M. (1985). Opec Behavior: A Test of Alternative Hypotheses, American Economic Review. 75, 954-963.
- Gulen, S. G., (1996). Is Opec Cartel? Evidence frome Cointegration and Causality Tests.’ The Energy Journal. 17(2): 43-57.
- Hammoudeh, S., & Madan, V. (1995). Expectation, Target Zones, and oil price Dynamics.’ Journal of Policy Modeling. 17(6): 579-613.
- Hnyilicza, 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.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

- Holz, F., C., V. Hirschhausen & C. Kemfert (2008). A Strategic Model of Europ Gas Supply (GASMOD). Energy Economics, Vol. 30, 3,_pp. 766-788.
- Huntington, H., G. (2009). World Natural Gas Markets and Trade : A Multi-Modeling perspective. The Energy Journal, Special Issue.
- 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.
- Loderer, C. (1985). A Test of the OPEC Hypothesis: 1974-1983. Journal of Finance. 40(3) : 991-1006.
- Mabro, R. (1975). Can Opec Hold the line. In opec and the World Oil Market: the Genesis of the 1986 Price Crisis, Oxford Institute for Energy Studies.
- MacAvoy, P. (1982). Crude oil Prices as Determined by OPEC and MarKet Fundamentals. Ballinger Publisging Company. Cambridge. MA.
- Mead, W., J. (1979). the Performance of Government Energy Regulation. American Economic Review, Vo1. 69:352-356.
- Moran, T. (1981). Mode line OPEC Behavior: Economic and Political Alternatives.' International Organization. 35(2): 241-272.
- 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.
- Oral, B. (2016). Natural gas reserve/production ratio in Russia, Iran, Qatar and Turkmenistan: A political and economic perspective.
- 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.
- Salehi-Isfahani, D.(1987) ' Testing OPEC Behavior: Further results.' Department of Econoics, Virginia polytechnic Institute and stste University Working paper-87-01-02.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]

- Shahbaz, M., Lean, H., & Farooq, A. (2012). Natural Gas consumption and Economic growth a pakistan. Munich Personal RepEe Archive (MPRA) Paper, 40959.
- Wooldrage, J., M. (2013), introduction economics, a modern Approch, South-Wesrern Cengage Learning.
- 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.
- 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.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-27]