

## مقایسه تأثیرپذیری قیمت گاز بازارهای آسیا و اروپا از قیمت نفت اوپک با تأکید بر افزایش درآمدهای صادرات گاز ایران

علی عقیلی مقدم\*

ابراهیم عباسی\*\*، شهریار نصیبیان\*\*\*، مرجان دامن کشیده\*\*\*

### چکیده

شناخت رفتار قیمتی میان نفت و گاز برای ایران به‌عنوان یک عضو مهم اوپک، حائز اهمیت ویژه‌ای در تصمیم‌گیری‌های کلان اقتصادی کشور است. پژوهش حاضر روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت قیمت‌های این دو حامل انرژی را در بازارهای صادراتی موردبررسی قرار می‌دهد و به‌طور دقیق‌تر بر مطالعه کنش و واکنش قیمت نفت اوپک باقیمت‌های گاز بازارهای آسیا و اروپا با استفاده از روش تصحیح خطای برداری (VECM) تمرکز می‌نماید. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد رابطه هم‌انباشتگی و ارتباطی معنی‌دار میان قیمت گاز در بازارهای آسیا و اروپا و نفت اوپک در بلندمدت، برقرار است و هر انحراف از تعادل بلندمدت در این دو بازار به ترتیب با سرعت‌های ۰/۱۶ و ۰/۱۴

\* دانشجوی دکتری تخصصی علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، aaghili@gmail.com

\*\* استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی (نویسنده مسئول)، abbassiebrahim@yahoo.com

\*\*\* دانشیار دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، Sh\_nessabian@iauctb.ac.ir

\*\*\*\* استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، m.damankeshideh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۱۳، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۵/۱۰

Copyright © 2018, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits others to download this work, share it with others and Adapt the material for any purpose

تصحیح می‌شود که این خود می‌تواند در جهت‌گیری‌های عمده صادرات گاز کشور، مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** قیمت گاز، قیمت نفت خام، اوپک، صادرات گاز، VECM

طبقه‌بندی JEL: C32, C51, Q43

## ۱. مقدمه

«در دهه‌های اخیر عمده منابع تأمین‌کننده درآمد دولت در ایران، درآمدهای حاصل از فروش نفت بوده است» (اصغری‌پور و خانیان ۱۳۹۷: ۱). بررسی آمارها و بسیاری از مطالعات نشان‌دهنده این واقعیت است که اگرچه کاهش وابستگی بودجه جاری دولت به درآمدهای نفتی، همواره یکی از دغدغه‌های اصلی سیاست‌گذاران کلان اقتصادی کشور را تشکیل می‌دهد، اما همچنان نیاز به درآمدهای حاصل از صادرات نفت و گاز به‌ویژه در بخش بودجه عمرانی دولت برای توسعه زیرساختارهای کشور به‌شدت وجود دارد.

کشورهای برخوردار از نفت، مواد معدنی و به‌طور کلی ثروت منابع طبیعی، در نشان دادن عملکرد مناسب اقتصادی در برابر همتایان خود که از چنین منابعی بی‌بهره‌اند، ناکام مانده‌اند؛ و این امر عمدتاً به علت آثار جانبی ناخوشایند چنین منابعی است (امینی و علمی ۱۳۹۵: ۱).

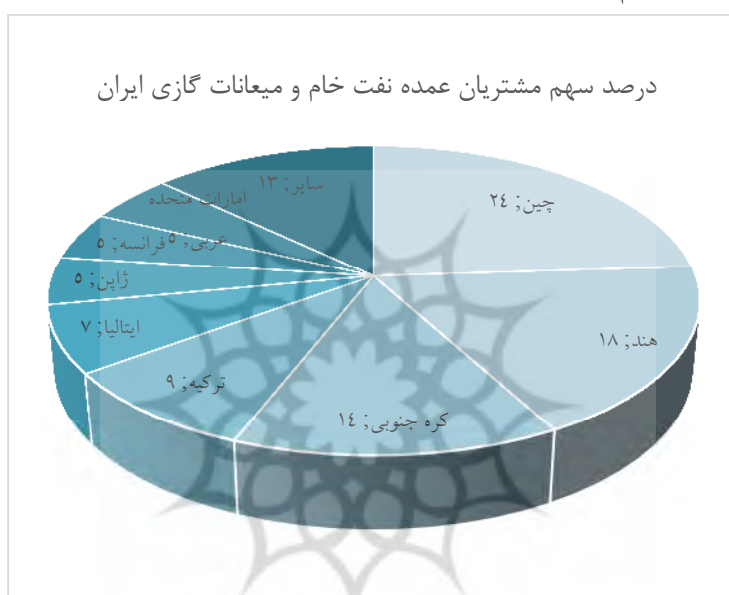
بعلاوه بسیاری از مطالعات رسمی و دانشگاهی کشور وجود رابطه تنگاتنگ میان درآمدهای نفتی و رشد اقتصادی را مورد تأکید قرار داده‌اند و به‌این ترتیب اهمیت درآمدهای حاصل از صادرات نفت و گاز در ایران بر کمتر کسی پوشیده است.

بر اساس آخرین گزارش چشم‌انداز نفت جهان (World oil outlook 2019) توسط اوپک، در سال ۲۰۲۰ سهم تقاضای کل روزانه نفت در جهان به ۳۱/۴ درصد و سهم تقاضای کل گاز طبیعی به ۲۳ درصد از تقاضای کل انرژی در جهان می‌رسد و نفت و گاز بیش از ۵۰ درصد از تقاضای کل انرژی روزانه در جهان را به خود اختصاص می‌دهند.

از سوی دیگر بر اساس گزارش اداره اطلاعات انرژی (Energy Information Administration (eia)، ایران در سال ۲۰۱۸ با بیش از ۱۰ درصد از کل ذخایر اثبات‌شده نفت جهان، رتبه چهارم و با بیش از ۱۷ درصد ذخایر اثبات‌شده گاز طبیعی، رتبه دوم و در مجموع رتبه نخست ذخایر اثبات‌شده نفت و گاز در جهان را به خود اختصاص

داده است که این مسئله به خودی خود نشان‌دهنده فرصت‌های بزرگ سرمایه‌گذاری با رویکرد صادراتی در این زمینه است.

عمده مشتریان نفت خام و میعانات گازی ایران در سال ۲۰۱۷ در نمودار ۱ نشان داده شده است. بر اساس این نمودار، مقصد ۶۱ درصد از صادرات نفت خام و میعانات گازی ایران در بازار آسیا، کشورهای چین، هند، کره جنوبی و ژاپن بوده و کشورهای ترکیه، ایتالیا و فرانسه با سهم ۲۱ درصدی، عمده مشتریان حوزه اروپایی ایران هستند.



نمودار ۱. درصد سهم مشتریان عمده نفت خام و میعانات گازی ایران در سال ۲۰۱۷

منبع: eia (۲۰۱۷)

نقش ایران به عنوان یکی از بنیان‌گذاران اصلی اوپک در رهبری قیمت جهانی نفت از یک سو و قرار داشتن در جایگاه دوم ذخایر اثبات‌شده گاز جهانی از سوی دیگر، شرایط ویژه‌ای را در جهت‌گیری‌های عمده سیاست‌های جهانی انرژی برای کشور رقم می‌زند. اهمیت این نقش در بعد ملی هنگامی برجسته‌تر می‌گردد که به این واقعیت توجه شود که ایران دارای مخازن فراوان مشترک نفت و گاز با کشورهای هم‌جوار است و در چنین شرایطی وجود هرگونه تأخیر در سرمایه‌گذاری و برداشت از منابع به معنای واگذاری میدان به رقبای اقتصادی در این پهنه است. تلاش‌هایی که در زمینه ایجاد تشکل میان کشورهای

تولیدکننده گاز صورت می‌گیرد نیز بعد دیگری از اهمیت توجه بیشتر به منابع انرژی کشور را آشکار می‌سازد. نقطه تلاقی چنین تلاش‌هایی، دستیابی به یک سیاست و برنامه اجرایی منسجم در زمینه انرژی کشور است به گونه‌ای که بتوان با تکیه بر آن منافع اقتصادی کشور را در مقابل کشورهای خارجی تضمین نمود. بدون تردید مطالعه مسائل نفت و گاز به تفکیک، امری مفید و ضروری است؛ اما بررسی این مسائل به صورت مرتبط، انسجام مورد انتظار را استحکام می‌بخشد.

این مقاله به شش بخش اصلی تقسیم شده است. پس از بخش مقدمه در بخش دوم مبانی نظری قیمت‌گذاری گاز مورد بررسی قرار گرفته است. بخش سوم به بررسی مطالعات پیشین می‌پردازد و در بخش چهارم روش‌شناسی پژوهش مورد تبیین قرار می‌گیرد. بخش پنجم یافته‌های پژوهش را ارائه می‌نماید و در بخش ششم به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها سیاستی پرداخته شده است.

## ۲. مبانی نظری

پراکندگی ناهمگن منابع زیرزمینی به‌ویژه ذخایر نفت و گاز در جهان عامل مهمی در زمینه برقراری روابط تجاری و اقتصادی و به‌طور کلی تعامل میان کشورها به شمار می‌رود و مبادله انرژی میان کشورها، به امری ضروری جهت دستیابی به رشد اقتصادی تبدیل شده است. اقتصاددانان کلاسیک مانند آدام اسمیت و ریکاردو همواره بر نفع متقابل کشورها از انجام مبادلات تأکید کرده‌اند. به موازات گسترش فزاینده مبادلات بعد از شروع انقلاب صنعتی بازارهای انرژی نیز به سمت تکامل حرکت نموده‌اند به طوری که امروزه عرضه و تقاضای انرژی، ابعادی جهانی به خود گرفته و مبادلات آن در مقیاسی گسترده بر اساس مکانیسم بازار انجام می‌پذیرد.

از سوی دیگر، صرف نظر از ابعاد جهانی بازار نفت، فروش این حامل انرژی هنوز به‌طور نسبی تابع شرایط منطقه‌ای است و قراردادهای و شیوه‌های فروش آن از این مسئله تأثیر می‌پذیرند و وجود تنوع در این زمینه باعث شکل‌گیری ساختار پیچیده‌ای از بازارها شده است که این پیچیدگی‌ها به دلیل ارتباط نفت با سایر انرژی‌ها به گاز و دیگر بازارهای مرتبط انتقال می‌یابد. گاز طبیعی به‌عنوان یک حامل انرژی مهم و جایگزین نفت و با آلاینده‌گی زیست‌محیطی کمتر، همواره مورد توجه بوده است و ارتباط آن با قیمت نفت موضوع پژوهش‌های متعدد قرار گرفته است.

نفت خام و گاز طبیعی از یکسو در بخش تولید به دلایل فنی همچون تزریق گاز به چاه‌های نفت به‌عنوان یکی از روش‌های ازدیاد برداشت، مکمل یکدیگر هستند و از سوی دیگر در بخش مصرف به دلایل فنی و قیمتی، کالای جانشین یکدیگرند؛ از این رو با یکدیگر در ارتباط هستند و بررسی ارتباط و تأثیرگذاری قیمت این دو حامل انرژی در اقتصاد و موضوعات تحلیلی تجارت جهانی انرژی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

گرچه ماهیت فیزیکی و شرایط ذخیره‌سازی گاز موجب شده است بازارهای گاز بیشتر جنبه منطقه‌ای به خود بگیرند، اما به دلایل گوناگون همچون اتصال قیمت‌های گاز در قراردادهای به قیمت‌های نفت خام و یا فراورده‌های نفتی، این بازار نیز در تعامل با بازارهای نفت و فراورده قرار می‌گیرد.

مبانی نظری قیمت‌گذاری گاز متأثر از عوامل گوناگونی است که به ساختار عرضه و تقاضا آن بستگی دارد. مدرسی (۱۳۹۱:۳۳) مواردی همچون شرایط جغرافیایی و زمین‌شناسی، عوامل مرتبط با واردات، سوخت‌های جایگزین، دیدگاه تولیدکنندگان در ارتباط با بهینه‌سازی درآمد و صادرات، وابستگی واردات و رفتار کشورهای دارنده مخزن، عناصر اصلی قراردادهای بلندمدت و امکان تطبیق این قراردادها با شرایط بازار و نقش قراردادهای بلندمدت عرضه انرژی در آینده را از مهم‌ترین عوامل موردتوجه در قیمت‌گذاری گاز هستند.

از منظری دیگر، توسعه بازارها و ابزارهای مالی، نقشی مؤثر در تقویت جنبه منطقه‌ای و افزایش کارایی این بازارها داشته است. از آنجاکه توسعه بازارها در زمینه گاز، بسیار کمتر از نفت بوده است، این امر موجب کاهش کارایی در این بازارها شده و در هر منطقه از جهان، یک بازار نقش اصلی در تعیین قیمت گاز در آن منطقه را برعهده گرفته است. با توجه به موارد اشاره‌شده، ماهیت منطقه‌ای این بازار تقویت می‌گردد و به همین دلیل می‌بایست بازارهای گاز و تأثیرپذیری آن‌ها از نفت به‌صورت منطقه‌ای موردبررسی قرار گیرد.

در پژوهش حاضر به‌منظور بررسی جامع بازارهای انرژی با نگاه صادرات نفت و گاز ایران، گستره جغرافیایی موردبررسی به دو ناحیه اروپا و آسیا تقسیم‌بندی شده است. لازم به ذکر است که استرالیا و آفریقا به دلیل سهم اندک از قیمت‌گذاری در بازارهای جهانی نفت و گاز، وجود فاصله زیاد و حضور رقبای قدرتمند همچون کانادا، آمریکا و ونزوئلا در قاره آمریکا و در نتیجه نبود امکان صادرات گسترده در مناطق آسیا و اروپا، از پژوهش حاضر حذف شده‌اند. در بعد نظری ذکر این نکته نیز ضروری است که کشورهای واردکننده گاز

چه اروپایی و چه آسیایی به منظور تأمین امنیت انرژی خود همواره به منظور تنوع بخشی به منابع عرضه این ماده حیاتی و پیوسته به دنبال کشف منابع جدید در این حوزه هستند که این مسئله به خودی خود موقعیت ویژه‌ای را در حوزه نفت و گاز برای ایران رقم می‌زند.

### ۳. پیشینه پژوهش

تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینه بررسی ارتباط میان قیمت نفت و گاز صورت گرفته است که در این بخش به طور مختصر به سیر تحول اندیشه در این زمینه پرداخته شده است. پاناتیوگیدیس و روتلیج (Panagiotidis and Rutledge 2007) به بررسی قیمت‌های ماهانه عمده‌فروشی گاز و نفت برنت طی بازه زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۳ با رهیافت هم‌انباشتگی پرداختند. یافته‌های آن‌ها دلالت بر نوسان‌های شدید رابطه بلندمدت میان متغیرها دارد هرچند رابطه کوتاه‌مدت به صورت خطی است.

رحیمی (۱۳۸۶) مکانیسم‌های قیمت‌گذاری گاز طبیعی در مناطق مختلف را مورد بررسی قرار داده است. یافته‌های وی نشان می‌دهد مکانیسم قیمت‌گذاری گاز در آمریکا با اروپا و آسیا با یکدیگر متفاوت هستند.

هارتلی و همکاران (Hartly et al 2008) با بررسی عوامل مؤثر بر انحراف رابطه کوتاه‌مدت از رابطه بلندمدت میان قیمت گاز و نفت، نشان دادند که در کوتاه‌مدت به دلایلی همچون مسائل فنی، عوامل طبیعی مانند طوفان‌های شدید، شرایط آب و هوایی و نظایر آن، رابطه کوتاه‌مدت میان نفت و گاز متفاوت از رابطه بلندمدت آن‌ها است.

منصورکیایی (۱۳۸۷) رابطه میان قیمت نفت خام و قیمت گاز طبیعی مایع شده (LNG) مورد بررسی قرار داد. یافته‌های وی دلالت بر کارایی مدل تصحیح خطا جهت تخمین رابطه بلندمدت میان قیمت نفت خام و قیمت گاز طبیعی دارد.

رامبرگ (Ramberg 2010) به بررسی رابطه میان قیمت‌های نقدی نفت خام و گاز طبیعی پرداخت. یافته‌های وی نشان می‌دهد که رابطه میان نفت خام و گاز طبیعی در طول زمان تغییر کرده است و پس از سال ۲۰۰۸ از تعادل بلندمدت خود خارج شده است و وارد یک رابطه تعادلی جدید شده است.

ابراهیمی (۱۳۹۰) اثر شوک‌های قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز و نااطمینانی حاصل از آن‌ها بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب نفتی را با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری بر پایه روش هم‌انباشتگی مورد بررسی قرار داد. یافته‌های وی نشان می‌دهد رابطه بلندمدت بین

قیمت نفت و رشد تولید در کشورهای الجزایر، ایران، عربستان و ونزوئلا در دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۷ مثبت است.

آلترمن (Alterman 2012) به بررسی تلاطم قیمت گاز در بازارهای انگلستان و آمریکای شمالی پرداخت. یافته‌های وی نشان می‌دهد که بی‌ثباتی در بازار گاز تک محموله در مقایسه با بازار نفت بیشتر است.

بریجیدا (Brigida 2013) رابطه هم‌انباشتگی میان قیمت گاز طبیعی و نفت خام را با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (Vector Error correction mode) مورد بررسی قرار داده است. یافته‌های وی نشان می‌دهد واگرایی در میان این قیمت نفت و گاز در اوایل سال‌های ۲۰۰۰ میلادی رخ داده است، اما همچنان در بلندمدت رابطه هم‌انباشتگی میان این دو متغیر برقرار است.

التجائی و افضلی (۱۳۹۳) با بررسی تأثیرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران نشان دادند تأثیرات تکانه‌های منفی به‌صورت کاهش رشد اقتصادی به‌مراتب بیشتر از تأثیرات تکانه‌های مثبت به‌صورت افزایش رشد اقتصادی بودی است.

کاپورین و فوتینی (Caporin and Fontini 2016) به بررسی رابطه بلندمدت میان قیمت نفت و گاز طبیعی با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد انقلاب ظهور شیل‌های گازی موجب ایجاد شکست ساختاری در قیمت گاز طبیعی شده است.

بتن و همکاران (Batten et al 2016) به بررسی ارتباط پویای میان بازارهای نفت خام و گاز طبیعی در بازه زمانی ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۴ پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که ارتباط میان این دو بازار از سال ۲۰۰۶ به‌شدت کاهش یافته است.

عطرکار روشن و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری به بررسی تأثیر نوسانات رابطه مبادله و بی‌ثباتی صادرات غیرنفتی بر رشد اقتصادی ایران و کشورهای منتخب منا (Middle East North Africa) پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد نوسانات رابطه مبادله در بلندمدت اثر منفی و معناداری بر رشد اقتصادی ایران و مراکش داشته، درحالی‌که اثر آن بر رشد اقتصادی اردن کم‌اهمیت است.

آشچی و همکاران (Ashche et al 2017) دوره‌های واگرایی میان قیمت گاز و نفت در انگلستان را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های آن‌ها برای دوره زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۴ اثرات فصلی را نمایش می‌دهد. این اثرات ابتدای پاییز و زمستان در هر دوره بر قیمت گاز مسلط

می‌گردد و این امر موجب کاهش تأثیرپذیری قیمت گاز از افت احتمالی قیمت نفت در فصل‌های مورد اشاره، می‌گردد.

محمدی و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از مدل انتقال رژیم مارکوف به بررسی واکنش گاز طبیعی نسبت به نفت خام در بازارهای منطقه‌ای اروپا و آسیا پرداختند و نشان دادند که قیمت نفت خام در برخی رژیم‌ها اثر مستقیم بر قیمت گاز طبیعی داشته و در برخی رژیم‌ها اثر معکوس دارد.

دیمنزس و همکاران (De Menezes et al 2019) با بررسی تلاطم قیمت گاز در بازار انگلستان نشان دادند سه عامل عرضه، تقاضا و ذخیره‌سازی بر شدت تلاطم قیمت گاز در این بازار بیشترین اثرگذاری را دارند.

به این ترتیب صرف‌نظر از نتایج به دست آمده، اکثر پژوهش‌های پیشین صورت گرفته در این زمینه به رابطه میان قیمت نفت و گاز در بازارهای آمریکا و اروپا توجه نموده‌اند و قیمت نفت اوپک با وجود عضویت و نقش عمده ایران در این سازمان، تاکنون مورد توجه جدی قرار نگرفته است. همچنین نکته بااهمیت دیگر در این مطالعات، عدم توجه کافی به بازار آسیا است. حضور کشورهای چین، هند، ژاپن و کره جنوبی در این منطقه که بخش گسترده‌ای از انرژی‌های مصرفی خود را از سایر مناطق وارد می‌کنند، بر ضرورت مطالعه این امر می‌افزاید.

وجه تمایز پژوهش حاضر، تمرکز بر قیمت نفت اوپک و تأثیرات آن بر قیمت گاز است؛ از این رو به منظور پر کردن خلأهای مطالعاتی موجود، تلاش شده است با تکیه بر علامت‌های دریافتی از قیمت نفت اوپک، بسترهای کلی قیمت‌گذاری گاز کشور مورد شناسایی قرار گیرد و بر این اساس پیشنهادهای سیاستی برای قراردادهای جدید گازی با هدف افزایش صادرات این ماده مهم انرژی، ارائه گردد.

#### ۴. روش‌شناسی پژوهش

##### ۱.۴ معرفی داده‌ها و اطلاعات آماری

داده‌های مورد استفاده در پژوهش با تواتر ماهانه و به صورت کتابخانه‌ای از آرشیو بانک جهانی و سازمان اوپک تهیه شده است. دوره مورد بررسی در کلیه بازارها با هدف



یکسان‌سازی دامنه داده‌ها، از ژانویه ۲۰۰۳ تا دسامبر ۲۰۱۸ در نظر گرفته شده است. جدول ۱ شاخص‌های بکار رفته در پژوهش را به تفکیک بازار موردبررسی نمایش می‌دهد.

جدول ۱. شاخص‌های قیمتی موردبررسی

| بازار | منطقه | نماد    | شرح  |
|-------|-------|---------|--|
| نفت   | اوپک  | OPEC    | قیمت نفت خام اوپک                                  |
| گاز   | اروپا | NGAS_EU | قیمت گاز طبیعی وارداتی آلمان توسط خط لوله از روسیه |
|       | آسیا  | NGAS_JP | قیمت گاز طبیعی وارداتی ژاپن                        |

منبع: یافته‌های پژوهش

هم‌چنین ترسیم نمودارها و محاسبات صورت گرفته در پژوهش به کمک نرم‌افزار Minitab18 و Eviews10 و Excel انجام پذیرفته است.

#### ۲.۴ مدل تصحیح خطای برداری (VECM)

از مشکلات عمده هنگام کار با داده‌های سری زمانی به‌ویژه در حوزه انرژی و بازارهای مالی عدم پایایی متغیرهای موردبررسی است؛ ازاین‌رو روش تصحیح خطای برداری توسط انگل و گرنجر (Engle and C. W. J. Granger 1987) با هدف نمایش روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرهای هم‌انباشته ابداع گردید. این روش شامل دو رابطه است. رابطه ۱ سری هم‌انباشته را نمایش می‌دهد و رابطه ۲ تعدیل‌کننده انحراف از تعادل بلندمدت است. هم‌چنین جوهانسون (Johansen 1991) با برآورد و آزمون فرض بردارهای هم‌انباشته، به توسعه کاربردهای این روش پرداخته است. پژوهش حاضر نیز، با استناد به مطالعات پیشین صورت گرفته در این زمینه، از جمله احمد و همکاران (Ahmed et al 2018) و ناصر (Naser 2019) روش تصحیح خطای برداری را برای مدل‌سازی داده‌ها، مورد استفاده قرار داده است.

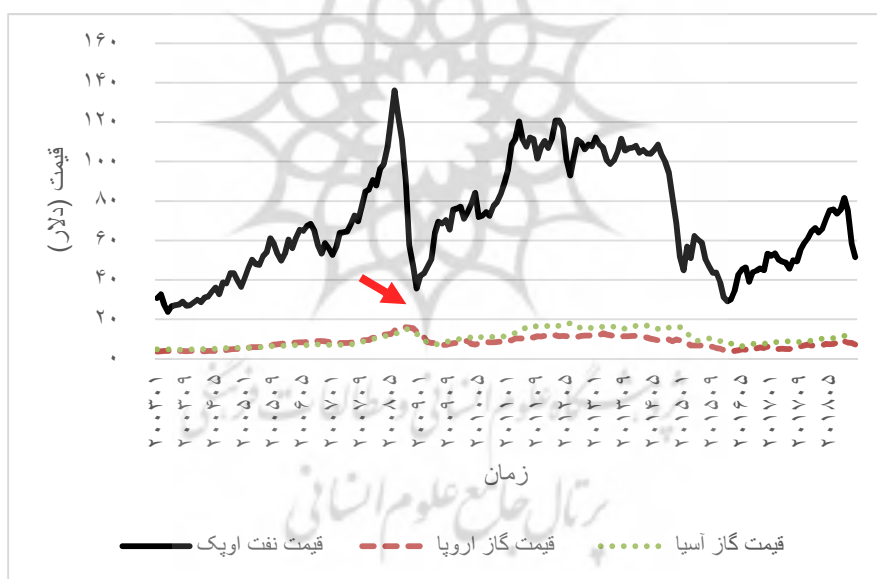
$$1. \Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=0}^n \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \delta_i \Delta X_{t-i} + \phi Z_{t-1} + \mu_t$$

$$2. Z_{t-1} = ECT_{t-1} = Y_{t-1} - \beta_0 - \beta_t X_{t-1}$$

## ۵. یافته‌های پژوهش

### ۱.۵ آمار توصیفی

در نمودار ۲ سری زمانی قیمت‌های منطقه‌ای گاز و نفت، ترسیم شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد، رفتار قیمت گاز در بازار اروپا دارای نوسان کمتری نسبت به قیمت گاز در بازار آسیا است. از آنجاکه انتقال گاز در اروپا توسط خط لوله انجام می‌گیرد، به دلایلی همچون حذف هزینه‌های حمل‌ونقل دریایی که خود متأثر از تغییرات قیمت نفت است، نوسان کمتری مشاهده می‌شود. هم‌چنین مشاهده می‌شود تا پیش از سال ۲۰۰۹ قیمت گاز در بازار اروپا و ژاپن تقریباً یکسان است و در بسیاری از زمان‌ها دو نمودار بر هم منطبق هستند، اما پس از سال ۲۰۰۹، قیمت گاز در بازار اروپا همواره کمتر از قیمت گاز در بازار آسیا است که علت این امر به گسترش ظرفیت و خطوط انتقال گاز صادراتی روسیه به کشور آلمان نسبت داده می‌شود.



نمودار ۲. روند تغییرات قیمت نفت اوپک و گاز بازارهای اروپا و آسیا

منبع: آرشیو بانک جهانی (۲۰۱۹)

## ۲.۵ بررسی هم‌انباشتگی

نتایج آزمون ریشه واحد با استفاده از آزمون‌های دیکی-فولر تعمیم‌یافته (Augmented Dickey-Fuller test statistic) و فیلیپس-پرون (Phillips-Perron Test) برای متغیرهای موردبررسی، در جدول نمایش ۲ داده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد کلیه متغیرها، ناپایا هستند که پس از یک‌بار تفاضل‌گیری پایا می‌شوند؛ بنابراین مرتبه انباشتگی سری‌های زمانی موردبررسی  $I(1)$  است و مبنای آماری برای استفاده از روش تصحیح خطای برداری وجود دارد.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای موردبررسی

| فیلیپس-پرون           |               | دیکی-فولر تعمیم‌یافته |              |                       |              | بازار      |              |
|-----------------------|---------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
|                       |               | در سطح                |              | پس از تفاضل‌گیری      |              |            |              |
| احتمال آماره محاسباتی | آماره آزمون   | احتمال آماره محاسباتی | آماره آزمون  | احتمال آماره محاسباتی | آماره آزمون  |            |              |
| ۰/۰۰۰۰                | ۱۳۷۸/۱<br>-۱۱ | ۰/۲۱۵۳                | ۱۷۷۴/۱<br>-۲ | ۰/۰۰۰۰                | ۴۸۸۵/۱<br>-۵ | ۲۳۶۰۴<br>- | گاز<br>اروپا |
| ۰/۰۰۰۰                | ۱۷۷۸/۱<br>-۸  | ۰/۴۰۵۱                | ۷۴۸۸/۱<br>-۱ | ۰/۰۰۰۰                | ۱۱۷۳/۱<br>-۸ | ۲۱۶۳۹<br>- | گاز<br>آسیا  |
| ۰/۰۰۰۰                | ۴۵۰۷/۱<br>-۹  | ۰/۱۹۰۸                | ۴۴۷۹/۱<br>-۲ | ۰/۰۰۰۰                | ۴۱۰۸/۱<br>-۹ | ۲۴۴۷۹<br>- | نفت<br>اوپک  |

منبع: یافته‌های پژوهش

در گام بعدی در جدول‌های ۳ و ۴، با استفاده از آزمون جوهانسون به بررسی وجود رابطه هم‌انباشتنی میان متغیرها پرداخته شده است. مشاهده می‌شود بازار گاز اروپا با بازار نفت اوپک و بازار گاز ژاپن با بازار نفت اوپک دارای رابطه هم‌انباشتنی معنی‌دار است.

جدول ۳. آزمون ماتریس اثر برای تعیین بردارهای هم‌انباشتنی

| متغیرهای مورد بررسی | فرض صفر         | مقدار ویژه | آماره محاسباتی اثر | مقدار بحرانی در سطح ۵٪ | احتمال آماره محاسباتی |
|---------------------|-----------------|------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| نفت اپک و گاز اروپا | عدم وجود رابطه  | ۰/۰۷۵۵     | ۱۸/۴۹۶۳            | ۱۵/۴۹۴۷                | ۰/۰۱۷۱                |
|                     | حداکثر یک رابطه | ۰/۰۲۰۱     | ۳/۸۰۲۶             | ۳/۸۴۱۴                 | ۰/۰۵۱۲                |
| نفت اوپک و گاز آسیا | عدم وجود رابطه  | ۰/۰۷۰۴     | ۱۷/۳۲۹۱            | ۱۵/۴۹۴۷                | ۰/۰۲۶۲                |
|                     | حداکثر یک رابطه | ۰/۰۱۹۴     | ۳/۸۰۲۶             | ۳/۸۴۱۴                 | ۰/۰۵۵۳                |

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۴. آزمون حداکثر مقادیر ویژه

| متغیرهای مورد بررسی | فرض صفر         | مقدار ویژه | آماره حداکثر مقدار ویژه | مقدار بحرانی در سطح ۵٪ | احتمال آماره محاسباتی |
|---------------------|-----------------|------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| نفت اپک و گاز اروپا | عدم وجود رابطه  | ۰/۰۷۵۵     | ۱۴/۶۹۳۶                 | ۱۴/۲۶۴۶                | ۰/۰۴۲۸                |
|                     | حداکثر یک رابطه | ۰/۰۲۰۱     | ۳/۸۰۲۶                  | ۳/۸۴۱۴                 | ۰/۰۵۱۲                |
| نفت اوپک و گاز آسیا | عدم وجود رابطه  | ۰/۰۷۰۴     | ۱۳/۶۵۷۶                 | ۱۴/۲۶۴۶                | ۰/۰۶۲۲                |
|                     | حداکثر یک رابطه | ۰/۰۱۹۴     | ۳/۶۷۱۵                  | ۳/۸۴۱۴                 | ۰/۰۵۵۳                |

منبع: یافته‌های پژوهش

### ۳.۵ برآورد مدل در بازار اروپا

با توجه به نتایج به دست آمده آزمون حذف وقفه والد (Lag Exclusion Wald Test) در جدول ۵ مشاهده می‌گردد معنی‌داری متغیرهای مورد بررسی تا یک وقفه دارد که بر این اساس برازش مدل تصحیح خطای برداری صورت پذیرفته است. در رابطه ۳ مقدار ضریب جمله تصحیح خطا معنی‌دار و دارای علامت منفی است. این ضریب حکایت از وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای مورد بررسی دارد و نشان می‌دهد که انحراف قیمت گاز از تعادل بلندمدت خود، با سرعت ۰/۱۴ به آن همگرا می‌شود. همچنین یافته‌های حاصل از آزمون VECM مقید برای ضرایب با وقفه یک در جدول ۴، دلالت بر معنی‌داری این آزمون دارد و نشان می‌دهد ارتباطی دوسویه در کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها برقرار است.

جدول ۵. آزمون علیت میان نفت اوپک و گاز اروپا

| نتیجه آزمون                       | آماره محاسباتی علیت قوی | آماره محاسباتی علیت بلندمدت | آماره محاسباتی علیت کوتاه‌مدت | طول وقفه پهنه | متغیر تحت فرضیه صفر | متغیرهای آزمون       |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|----------------------|
| رابطه علی کوتاه‌مدت و بلندمدت قوی | ۱۸/۹۳۳۸<br>(۰/۰۰۰۰)     | -۶/۴۰۸۷<br>(۰/۰۰۰۰)         | ۵/۷۴۰۹<br>(۰/۰۰۰۰)            | ۱             | نفت اوپک            | نفت اوپک و گاز اروپا |
| رابطه علی کوتاه‌مدت و بلندمدت قوی | ۱۰/۵۰۲۶<br>(۰/۰۰۰۰)     | -۶/۸۵۶۵<br>(۰/۰۰۰۰)         | ۲/۳۲۲۲<br>(۰/۰۲۱۳)            | ۱             | گاز اروپا           |                      |

اعداد داخل پرانتز آماره احتمال محاسباتی است. سطح معنی‌داری ۵٪ در نظر گرفته شده است.

منبع: یافته‌های پژوهش

بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده از رابطه ۴ مشاهده می‌شود افزایش ۱ درصدی در قیمت نفت اوپک، موجب افزایش ۰/۱۰ درصدی در قیمت گاز اروپا در بلندمدت می‌گردد.

$$1. \Delta NGAS\_EU_t = 0/0162 + 0/1088 \times \Delta NGAS\_EU_{t-1} - 0/0034 \times \Delta OPEC_{t-1} - 0/1422 \times ECT_{t-1}$$

$$2. ECT_{t-1} = NGAS\_EU_{t-1} - 0/1083 \times OPEC_{t-1} - 0/6479$$

همچنین یافته‌های پژوهش دلالت بر این واقعیت دارد که تغییرات قیمت گاز در بازار اروپا بسیار کند تعدیل می‌شوند.

#### ۴.۵ برآورد مدل در بازار آسیا

مشابه با قسمت قبل بر اساس یافته‌های جدول ۶، در بازار آسیا نیز نتایج آزمون حذف وقفه والد دلالت بر معنی‌داری متغیرهای موردبررسی تا یک وقفه دارد. برآزش مدل تصحیح خطای برداری در رابطه ۵ نشان می‌دهد ضریب جمله تصحیح خطا معنی‌دار و دارای علامت منفی است؛ بنابراین ضریب به‌دست‌آمده نشان‌دهنده رابطه بلندمدت میان متغیرهای موردبررسی است. با توجه به مقدار به‌دست‌آمده برای ضریب جمله تصحیح خطا، انحراف قیمت گاز از تعادل بلندمدت با سرعت ۰/۱۶ به آن همگرا می‌گردد. همچنین نتایج آزمون VECM مقید برای ضرایب با وقفه یک در جدول ۵، دلالت بر معنی‌داری این آزمون برای متغیرها با وقفه یک دارد و نشان می‌دهد ارتباطی دوسویه در کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها برقرار است.

جدول ۶. آزمون علیت میان نفت اوپک و گاز آسیا

| نتیجه آزمون                       | آماره محاسباتی علیت قوی | آماره محاسباتی علیت بلندمدت | آماره محاسباتی علیت کوتاه‌مدت | طول وقفه بهینه | متغیر تحت فرضیه صفر | متغیرهای آزمون      |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| رابطه علی کوتاه‌مدت و بلندمدت قوی | ۱۵/۱۹۳۵<br>(۰/۰۰۰۰)     | -۹/۸۴۳۲<br>(۰/۰۰۰۰)         | -۳/۴۵۶۲<br>(۰/۰۰۰۷)           | ۱              | نفت اوپک            | نفت اوپک و گاز آسیا |
| رابطه علی کوتاه‌مدت و بلندمدت قوی | ۱۰/۲۰۹۲<br>(۰/۰۰۰۰)     | -۹/۰۴۷۰<br>(۰/۰۰۰۰)         | -۳/۷۲۸۳<br>(۰/۰۰۰۳)           | ۱              | گاز آسیا            |                     |

مقایسه تأثیرپذیری قیمت گاز بازارهای آسیا و اروپا از قیمت نفت ... ۱۹۵

اعداد داخل پرانتز آماره احتمال محاسباتی است. سطح معنی داری ۰/۵٪ در نظر گرفته شده است.

منبع: یافته‌های پژوهش

بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده از رابطه ۶ مشاهده می‌شود افزایش ۱ درصدی در قیمت نفت اوپک، موجب افزایش ۰/۱۴ درصدی قیمت گاز آسیا در بلندمدت می‌گردد.

$$1. \Delta NGAS\_JP_t = 0/0329 - 0/2068 \times \Delta NGAS\_JP_{t-1} - 0/0188 \times \Delta OPEC_{t-1}$$

$$-0/1604 \times ECT_{t-1}$$

$$2. ECT_{t-1} = NGAS\_JP_{t-1} - 0/1481 \times OPEC_{t-1} - 0/0474$$

هم‌چنین در بازار گاز ژاپن نیز، سرعت کند تعدیل قیمت و بازگشت آن به تعادل بلندمدت مشاهده می‌شود، اما این سرعت بیشتر از سرعت تعدیل در بازار اروپاست.

## ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

با توجه به اهمیت استراتژیک صادرات نفت و گاز برای ایران، پژوهش حاضر به بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت گاز در بازارهای آسیا و اروپا با قیمت نفت اوپک پرداخته شده است که در این راستا جهت تبیین این روابط از مدل تصحیح خطای برداری استفاده شده است. یافته‌های پژوهش حاضر را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

- یافته‌های حاصل از آزمون ریشه واحد و آزمون جوهانسون نشان می‌دهد رابطه هم‌انباشتگی از مرتبه I(۱) میان قیمت گاز در بازار آسیا و اروپا با قیمت نفت اوپک برقرار است و رابطه‌ای معنی‌دار در بلندمدت میان این بازارها وجود دارد.
- بر اساس آزمون علیت گرنجر در کوتاه‌مدت و بلندمدت، رابطه علی دوطرفه میان متغیرها مشاهده می‌گردد که دلالت بر این واقعیت دارد که نوسانات این بازارها با یکدیگر در ارتباط هستند.
- در بسیاری از مطالعات پیشین به تأثیرپذیری بازار گاز از بازار نفت خام در دوره‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت اشاره شده است. نتایج به دست آمده این پدیده را در بازار آسیا نیز تأیید می‌نماید و مقدار دقیق برای ضرایب مدل آن ارائه می‌نماید. همچنین برآورد مدل نهایی، نشان می‌دهد سرعت تعدیل در آسیا بیش از سرعت تعدیل و بازگشت به تعادل بلندمدت در اروپاست.

بر اساس یافته‌های پژوهش، می‌توان پیشنهادهای زیر را برای سیاست‌گذاری‌های کلان انرژی کشور ارائه نمود:

- نظر به اینکه تأثیرپذیری قیمت گاز در بازار آسیا از قیمت نفت اوپک در کوتاه‌مدت و بلندمدت همچنان برقرار است و از سویی دیگر واردات انرژی در کشورهای عمده واردکننده انرژی در آسیایی بیشتر از طریق دریا صورت می‌پذیرد و دسترسی ایران به آب‌های آزاد جهت صادرات به این منطقه وجود دارد، پیشنهاد می‌گردد گسترش سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل دریایی نفت و گاز موردتوجه ویژه قرار گیرد. از مزایای دیگر روش انتقال از طریق دریا، فراهم آمدن امکان صادرات به طیف گسترده‌ای از مشتریان بدون محدودیت‌های فنی خط لوله است. تجربه تاریخی انتقال از طریق خط لوله در ایران نشان می‌دهد این امر بسیار متأثر از مسائل سیاسی است و کشورهای حاضر در مسیر انتقال با اعمال هزینه‌های بالای ترانزیت یا ایجاد موانع جدی، از انتقال منظم و پایدار گاز جلوگیری می‌کنند.
- با توجه به سرعت کم‌تر همگرایی به تعادل بلندمدت در بازار اروپا، مشاهده می‌گردد واکنش‌های عملی کشورهای اروپایی به تنش‌های سیاسی، اقتصادی و اجتماعی کشورهای عضو اوپک در مقایسه با کشورهای آسیایی واردکننده انرژی کندتر انجام پذیرد؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد در اتخاذ سیاست‌های کلان با هدف تحت تأثیر قرار دادن کشورهای اروپایی در حوزه انرژی، بازه زمانی بلندمدت موردتوجه قرار گیرد.
- با توجه به معنی‌داری روابط میان قیمت نفت و گاز در دو بازار آسیا و اروپا پیشنهاد می‌گردد ابزارهای مالی جدید جهت عرضه بیشتر نفت و گاز ایران در این بازارها طراحی گردد.

## کتاب‌نامه

- ابراهیمی، سجاد (۱۳۹۰). اثر شوک‌های قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز و نا اطمینانی حاصل از آن‌ها بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب نفتی. *پژوهشنامه بازرگانی* ۱۵(۵۹): ۸۳-۱۰۵.
- اصغرپور، حسین، برادران خانیان، زینب. (۱۳۹۷). اثرات نامتقارن درآمدهای نفتی بر کسری بودجه دولت در ایران: رویکرد رگرسیون کوانتایل. *بررسی مسائل اقتصاد ایران*، ۵(۲): ۱-۲۷.
- امینی، عباس، (میلا) علمی، زهرا. (۱۳۹۵). مقایسه و ارزیابی رویکردها در زمینه نفیرین منابع طبیعی. *بررسی مسائل اقتصاد ایران*. ۳(۲): ۱-۴۴.



مقایسه تأثیرپذیری قیمت گاز بازارهای آسیا و اروپا از قیمت نفت ... ۱۹۷

- التجائی، ابراهیم، ارباب افضلی، محمد. (۱۳۹۳). بررسی تأثیرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران بررسی مسائل اقتصاد ایران. ۱(۱): ۱-۲۶.
- رحیمی، غلامعلی. (۱۳۸۶). «بررسی مکانیسم‌های قیمت‌گذاری گاز طبیعی در مناطق مختلف»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. ۴(۱۳): ۹۶-۱۲۱
- عطرکار روشن، صدیقه، شیرین بخش، شمس الله، منهای، صبا. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر نوسانات رابطه مبادله و بی‌ثباتی صادرات غیرنفتی بر رشد اقتصادی ایران و کشورهای منتخب منا: پژوهشنامه بازرگانی ۲۰(۸۰): ۱-۲۰.
- محمدی، تیمور. قاسمی، عبدالرسول. نکونام، امیر. (۱۳۹۷). «واکنش قیمت گاز طبیعی نسبت به تغییرات قیمت نفت خام در بازار منطقه‌ای اروپا و آسیا: رهیافت رژیم مارکوف برداری». پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران. ۷(۲۷): ۱-۳۰.
- منصور کیایی، اسحاق. (۱۳۸۷). «تخمین رابطه میان قیمت نفت خام و گاز طبیعی مایع‌شده (LNG)». فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. ۵(۱۸): ۹۹-۱۲۱.

- Ahmed, R. R., Vveinhardt, J., & Štreimikienė, D. (2018). Multivariate granger causality among oil prices, gold prices, and KSE100: evidence from Johansen Cointegration and GARCH models. *Acta Montanistica Slovaca. Kosice: Technical University of Kosice, 2018, Vol. 22, iss. 2.*
- Alterman, S. (2012). *Natural gas price volatility in the UK and North America*. Oxford Institute for Energy Studies.
- Asche, F., Oglend, A., & Osmundsen, P. (2017). Modeling UK natural gas prices when gas prices periodically decouple from the oil price. *The Energy Journal, 38(2)*.
- Batten, J. A., Ciner, C., & Lucey, B. M. (2017). The dynamic linkages between crude oil and natural gas markets. *Energy Economics, 62*, 155-170.
- BP Statistical Review of World Energy, (2019). 68<sup>th</sup> edition.
- Brigida, M. (2014). The switching relationship between natural gas and crude oil prices. *Energy Economics, 43*, 48-55.
- Caporin, M., & Fontini, F. (2017). The long-run oil-natural gas price relationship and the shale gas revolution. *Energy Economics, 64*, 511-519.
- De Menezes, L. M., Russo, M., & Urga, G. (2019). *Measuring liquidity in gas markets: The case of the UK National Balancing Point* (No. RB201906).
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica, 55(2)*, 251-276.
- Granger, C. W. (1988). Causality, cointegration, and control. *Journal of Economic Dynamics and Control, 12(2-3)*, 551-559.
- Hartley, P. R., Medlock III, K. B., & Rosthal, J. E. (2008). The relationship of natural gas to oil prices. *The Energy Journal, 29(3)*, 47.

- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1551-1580.
- Naser, H. (2019). Oil price fluctuation, gold returns and inflationary pressure: An empirical analysis using cointegration approach. *Applied Economics and Finance*, 6(2), 71-78.
- Panagiotidis, T., & Rutledge, E. (2007). Oil and gas markets in the UK: Evidence from a cointegrating approach. *Energy economics*, 29(2), 329-347.
- Ramberg, D. J. (2010). *The relationship between crude oil and natural gas spot prices and its stability over time* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- World oil outlook, OPEC (2018).

