فصلنامه پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی
سال دوم/ شماره ۳/ تابستان ۱۳۹۵/ صفحات ۵۹-۲۹

ارتباط قیمت گاز طبیعی و قیمت نفت خام در بازارهای منطقه‌ای گاز جهان

داود بهبودی
استاد دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)
dbehbudi@tabrizu.ac.ir
حسین اصغرپور
دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی دانشگاه تبریز
asgharpurh@gmail.com
کامران نیکی اسکویی
دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه تبریز
kamioskoui@gmail.com

ارتباط میان قیمت‌های گاز طبیعی و نفت‌خام یکی از مهمترین مباحث در حوزه‌ی قیمت‌گذاری گاز می‌باشد. در روش‌های متعارف قیمت‌گذاری گاز طبیعی، قیمت گاز اغلب براساس فرمولی از قیمت نفت‌خام و یا فرآوردهای نفتی تعیین می‌شود. در سال‌های اخیر شکل‌گیری بازارهای منطقه‌ای موجب شده است تا قیمت‌گذاری گاز براساس مکانیسم بازار ترویج یافته و رابطه میان قیمت‌های نسبی نفت و گاز همواره از یک قاعده ثابت پیروی نکند و سخن از منفک شدن رابطه بین قیمت گاز و قیمت نفت به میان بیاید. تحت این شرایط سؤالی که همواره مطرح می‌شود این است که علی‌رغم نوسانات کوتاه‌مدت در قیمت‌های نسبی نفت و گاز، آیا یک رابطه بلندمدت میان قیمت‌های گاز طبیعی و قیمت نفت برقرار است؟ در این مقاله پویایی‌های کوتاه مدت و بلندمدت میان قیمت گاز و قیمت نفت در چهار بازار منطقه‌ای مهم جهان (آمریکای شمالی، انگلستان، آسیا و اروپا) مطالعه شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد اگرچه رابطه بلندمدت میان قیمت‌های گاز و نفت در بازار آمریکا منفک شده است، ولی همچنان در بازارهای انگلستان، اروپا و آسیا ارتباط بلندمدت میان قیمت‌های گاز و قیمت نفت برقرار است و درصد بالایی از نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های قیمت نفت توضیح داده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: گاز طبیعی، نفت، قیمت‌گذاری، رابطه علیت گرنجر، رابطه هم‌انباشتگی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۱۱

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

۱. مقدمه

یکی از مهمترین مباحثی که همواره در قیمت‌گذاری گاز طبیعی مورد توجه قرار می‌گیرد، رابطه میان قیمت گاز طبیعی و قیمت نفت خام می‌باشد. دلیل این امر پتانسیل جایگزینی نفت و گاز به عنوان حامل‌های انرژی است و طی سالیان متمادی در بسیاری از صنایع نفت سوز، از گاز طبیعی به عنوان سوخت جایگزین نفت استفاده شده است. نفت خام و گاز طبیعی در مصرف جانشین و در تولید رقیب و مکمل یکدیگر می‌باشند و به همین دلیل است که تئوری اقتصادی پیشنهاد می‌دهد که قیمت گاز و قیمت نفت بایستی با یکدیگر مرتبط باشند (Villar and Joutz, 2006).

محتوی انرژی هر شش میلیون بی‌تی‌یو گاز طبیعی تقریباً معادل یک بشکه نفت خام است و از گاز طبیعی می‌توان برای تولید برق در نیروگاه‌های حرارتی و گرمایش بخش خانگی و مصارف صنعتی و پتروشیمی و همچنین به عنوان سوخت جایگزین در بخش حمل و نقل استفاده کرد؛ لذا در روش‌های مرسوم قیمت‌گذاری گاز طبیعی نیز به تبعیت از تئوری‌های اقتصادی، فرض می‌شود که قیمت گاز طبیعی رابطه نزدیکی با قیمت نفت خام دارد و از نوسانات آن پیروی می‌کند (Ramberg and Parson, 2011).

با این وجود این دو سوخت تفاوت‌هایی در هزینه تولید، حمل و نقل، فرآوری، ذخیره‌سازی دارند و به صورت‌های مختلف توسط مصرف‌کننده‌های نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. حتی این دو سوخت از هزینه‌های زیست‌محیطی متفاوتی برخوردارند و گاز طبیعی در مقایسه با نفت آلایندگی کمتری دارد. بنابراین وقتی این عوامل در تعیین قیمت گاز و رابطه قیمتی میان این دود حامل انرژی وارد می‌شود، انتظار می‌رود که رابطه تعادلی دقیقاً معادل برابری محتوی انرژی نباشد. شاید به همین دلیل است که صنعت نفت و گاز قواعد سرانگشتی مختلفی را در تعیین رابطه قیمتی بین این دو کالا ارائه می‌دهد. از جمله این قواعد سرانگشتی می‌توان به نسبت ساده ۱ به ۱۰ (یعنی قیمت گاز یک دهم قیمت نفت)، محتوی انرژی (قیمت هر میلیون بی‌تی‌یو گاز تقریباً یک ششم قیمت نفت)، ارزش حرارتی در مقایسه با نفت کوره و نفت حرارتی اشاره کرد (Ramberg and Parson, 2011).

علاوه بر این، نکته‌ای در خصوص ارتباط میان قیمت گاز و نفت می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، منطقه‌ای بودن بازار گاز طبیعی است. هرچند که طی دو دهه گذشته، گسترش تجارت گاز

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

طبیعی مایع شده (LNG)، تغییرات در زنجیره تأمین و کاهش هزینه‌های تولید موجب شده است تا موانع تجارت مابین بازارهای منطقه‌ای گاز کم‌رنگ‌تر شود، اما بر خلاف بازار نفت‌خام، معاملات گاز در بازارهای مختلف و به صورت منطقه‌ای صورت می‌گیرد و مکانیزم قیمت‌گذاری و سطح قیمت گاز در هر منطقه با سایر مناطق متفاوت است.

اما بسیاری از مطالعاتی که در ارتباط با این موضوع صورت گرفته، اغلب ارتباط قیمت گاز و قیمت نفت در بازار آمریکای شمالی؛ یعنی قیمت گاز بازار هنری هاب آمریکا[1] و قیمت نفت وست تگزاس اینترمدیت (WTI) را مورد بررسی قرار داده‌اند. این در حالی است که قیمت گاز طبیعی در جهان به صورت منطقه‌ای تعیین می‌شود و در هر یک از مناطق قیمت‌های مختلفی بر بازار گاز حاکم است و علاوه بر این حجم کثیری از معاملات گاز براساس قراردادهای بلندمدت می‌باشد که در این قراردادها قیمت گاز براساس فرمولی از قیمت نفت تعیین می‌گردد. وجه تمایز مقاله حاضر این است که ارتباط قیمت گاز و نفت را در مهمترین بازار گاز شامل آمریکای شمالی، انگلستان، بازار گاز اروپا و بازار گاز آسیا مورد مقایسه قرار داده است. در مطالعه حاضر پویایی‌های کوتاه‌مدت و ارتباط بلندمدت میان قیمت گاز و قیمت نفت در چهار بازار منطقه‌ای مهم جهان (آمریکای شمالی، اروپا، آسیا و انگلستان) با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسیلیوس[2] و مدل تصحیح خطای برداری (VECM) مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. ساختار بازار گاز طبیعی و قیمت‌گذاری بازار

خواص فیزیکی نفت خام، حمل و نقل و ذخیره‌سازی آسان و کم هزینه آن نسبت به سایر حامل‌های انرژی از جمله عواملی است که باعث ایجاد یک بازار جهانی برای نفت و توسعه مکانیسم‌های قیمت‌گذاری نقدی در این بازار شده است. بازار نفت خام یک بازار جهانی با درجه سیالیت[3] بالا می‌باشد. بر خلاف نفت خام، ذخیره‌سازی، ترانزیت و حمل و نقل گاز طبیعی به دلیل

1. Henry Hub (HH)
2. Johansen-Juselius Co-integration Test
3. Liquidity

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

ویژگی‌های خاص فیزیکی آن بسیار مشکل و پرهزینه می‌باشند و این ویژگی‌های گاز طبیعی باعث شده است که بازار گاز یک بازار منطقه‌ای و با درجه سیالیت پایین باشد. در حال حاضر چهار بازار عمده منطقه‌ای در جهان شناسایی کرد که عبارتند از:

- بازار آمریکای شمالی: بازاری کاملاً آزاد و با مکانیسم کاملاً رقابتی که به صورت جغرافیایی از بقیه بازارهای جهان جدا است. بازارهای هنری هاب، شیکاگو، نیویورک و کالیفرنیا مهمترین بازارهای معاملات تک محموله گاز طبیعی در آمریکا هستند. غالباً شکل‌گیری قیمت در بازار هنری هاب صورت می‌گیرد و قیمت در بقیه بازارها با توجه بعد مسافت و هزینه‌های حمل و نقل از بازار هنری هاب تعیین می‌شود. معاملات آتی[1] برای گاز طبیعی نیز در بازار بورس نیویورک انجام می‌شود.
- بازار انگلستان: یک بازار آزاد با مکانیزم تقریباً رقابتی که آربیتراژ بین گاز تک محموله مبادله شده در NBP [2] و قراردادهای بلندمدت گاز اروپا باعث می‌شود تا قیمت گاز در این بازارها به صورت غیرمستقیم به نفت مرتبط شود. بر خلاف بازار هنری هاب، NBP یک هاب تجاری مجازی برای مبادله و گاز طبیعی برای معاملات تک محموله است. همچنین معاملات آتی برای گاز طبیعی در بازار بورس لندن صورت می‌گیرد.
- بازار اروپا: اساس این بازار بر پایه قراردادهای بلندمدت می‌باشد که در آن قیمت گاز براساس فرمولی از قیمت نفت خام محاسبه می‌شود. در این بازار علاوه و بر قراردادهای بلندمدت امکان خرید و فروش گاز به صورت تک محموله نیز وجود دارد که از مهمترین آن‌ها می‌توان به بازار TTF هلند، Zeebrugge بلژیک و NCG آلمان اشاره کرد.
- بازار آسیا: در این منطقه یک هاب مشخص برای مبادلات تک محموله گاز وجود ندارد و قیمت گاز اغلب در سطوح دولتی در قالب قراردادهای بلندمدت خط لوله و LNG و براساس فرمولی از

1. Futures
2. National Balancing Point

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

نفت خام تعیین می‌شود. در سال‌های اخیر معاملات تک محموله نیز LNG در بازار آسیا رونق گرفته است (Alterman, 2012).

طی دو دهه اخیر تحولات قابل ملاحظه‌ای در بازار گاز رخ داده است که تا حد زیادی از منطقه‌ای بودن بازار گاز کاسته است. از جمله این تحولات می‌توان به توسعه صادرات گاز طبیعی مایع شده[1] و مقررات‌زدایی[2] و آزادسازی در بازارهای مختلف اشاره کرد. در بازار گاز آمریکای شمالی و انگلستان حرکت به سوی مکانیسم قیمت‌گذاری رقابتی (مکانیسم قیمت‌گذاری رقابت گاز با گاز) در بازار گاز به خوبی اجرا شده است. بازارهای نقد و آتی گاز در آمریکا و انگلستان توسعه یافته است. تجارت نقدی LNG آغاز شده و رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است.[3] بررسی روند تحولات بازار گاز طبیعی طی دو دهه اخیر، دلالت بر آزادسازی این بازارها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه دارد و این تحولات باعث شده است تا تعدادی از محققین به دنبال بررسی رابطه بین قیمت نفت خام و گاز طبیعی باشند. این مطالعات به دنبال پاسخ به این سؤال بودند که «آیا علی‌رغم افت و خیزهای قیمتی و به هم خوردن رابطه نسبی قیمت‌های نفت و گاز در کوتاه‌مدت، رابطه هم‌انباشتگی[4] معنی‌داری بین قیمت این دو حامل انرژی در بلندمدت وجود دارد؟»

1. Liquified Natural Gas (LNG)

2. Deregulation

۳. اشاره به این نکته ضروری است که قراردادهای بلندمدت همچنان شکل غالب قراردادها در بازار گاز اروپا هستند.

4. Cointegration

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

۳. مروری بر مطالعات انجام شده

ویلار و جوتز (۲۰۰۶) در مطالعه با عنوان «رابطه بین قیمت نفت خام و گاز طبیعی» به بررسی رابطه بین قیمت گاز هنری هاب آمریکا و قیمت نفت WTI طی دوره (۲۰۰۵-۱۹۹۰) پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه هم‌انباشتگی معنی‌داری مابین قیمت نفت و گاز طبیعی برقرار است. بررسی روابط پویای مابین متغیرها نیز حاکی از آن است که یک تکانه به اندازه ۲۰ درصد در قیمت نفت، به طور همزمان باعث افزایش قیمت گاز به اندازه ۵ درصد می‌گردد، ولی تأثیر آن طی دو ماه مضمحل می‌گردد به سمت تعادل بلندمدت همگرا می‌گردد. تکانه دائمی به اندازه ۲۰ درصد در قیمت نفت WTI موجب افزایش ۱۶ درصد در قیمت گاز به مدت ۱ سال می‌گردد Villar and Joutz (,2006).

براون و یوجل (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با عنوان «چه عواملی قیمت گاز را تعیین می‌کنند؟» با استفاده از یک مدل تصحیح خطا (ECM) نشان داده‌اند که علی‌رغم تغییرات در قیمت‌های نسبی نفت و گاز در کوتاه‌مدت، اگر سایر عوامل تأثیرگذار بر بازار مانند شرایط جوی، ذخیره‌سازی‌ها، اختلالات در تولید را مورد ملاحظه قرار دهیم، تغییرات قیمت گاز به خوبی توسط تغییرات قیمت نفت توضیح داده می‌شود. این مطالعه رابطه میان قیمت هفتگی گاز بازار هنری هاب و قیمت نفت WTI را طی دوره ۷ ژانویه ۱۹۹۴ تا ۱۴ ژوئیه ۲۰۰۶ را مورد بررسی قرار داده است. رابطه هم‌انباشتگی میان قیمت گاز و نفت به‌واسطه تصریح ۳ مدل شامل؛ برآورد مدل برای کل دوره (۲۰۰۶-۱۹۹۴)، برآورد مدل برای دوره کوتاه‌تر، برآورد مدل با در نظر گرفتن متغیرهای برون‌زا، مورد آزمون قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اولاً رابطه علیت از سمت قیمت نفت به قیمت گاز است و عکس آن صادق نیست. ثانیاً رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت گاز و قیمت نفت برای دوره بلندمدت (۲۰۰۷ – ۱۹۹۴) برقرار است، در حالی‌که برای دوره کوتاه‌تر (۲۰۰۶-۱۹۹۷) چنین رابطه‌ای وجود ندارد. در عین حال هنگامی که مدل برای کل دوره با در نظر گرفتن متغیرهای برون‌زا برآورد می‌شود، ضریب تصحیح خطا (همگرا شدن مدل به سمت تعادل بلندمدت) دو برابر حالتی است که این متغیرها در نظر گرفته نمی‌شود (Brown and Yücel , 2008).

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

برنامه کلینگندال (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با عنوان «قیمت‌گذاری گاز طبیعی» به دنبال پاسخ به این سئوال بود که روش متعارف قیمت‌گذاری گاز که براساس فرمولی از قیمت نفت تعیین می‌شود، تا چه زمانی در اروپا تداوم خواهد داشت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد هرچند که قیمت‌گذاری گاز براساس قیمت تک محموله گاز طبیعی که توسط مکانیزم عرضه و تقاضا تعیین می‌شود در برخی از بازارهای اروپا در حال توسعه است، اما هنوز روش قیمت‌گذاری گاز براساس فرمولی از قیمت نفت خام که مبنای تعیین قیمت در قراردادهای بین‌المللی معاملات گاز است، صورت غالب قیمت‌گذاری در بازار اروپاست. در این مطالعه مزایا و معایب هریک از سیستم‌های قیمت‌گذاری گاز برای هر کدام از فعالین بازار گاز اروپا شامل (عرضه‌کنندگان و تولیدکنندگان، دلالان و واسطه‌گران، توزیع‌کنندگان، انواع مصرف‌کنندگان نهایی و واحد نظارت و تدوین مقررات) مورد بررسی قرار گرفته و نهایتاً جمع‌بندی شده است که تغییر در سیستم قیمت‌گذاری زمانی اتفاق می‌افتد که فعالین عمده بازار نسبت به منافع این تغییر متقاعد شوند. در عین حال شواهد بازار حاکی از آن است که هر دو روش قیمت‌گذاری می‌توانند به طور همزمان در کنار یکدیگر کار کنند. هر دو سیستم تحت شرایط مختلف مزایا و معایب خود را دارند و در شرایط فعلی هر دو سیستم مکمل یکدیگرند و دلایل قوی برای دخالت در بازار وجود ندارد (Clingendael International Energy Program , 2008).

رامبرگ و پارسونز (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با عنوان «پیوند ضعیف بین قیمت‌های نفت و گاز» به بررسی رفتار قیمت‌های گاز در بازار هنری هاب و قیمت نفت خام WTI با استفاده از برآورد یک مدل ECM شرطی پرداخته‌اند. در این مطالعه از قیمت‌های هفتگی طی دوره ژانویه ۱۹۹۱ تا دسامبر ۲۰۱۰ استفاده شده است. نتایج این مطالعه علی‌رغم تأیید برقراری رابطه معنی‌دار مابین این دو سری زمانی نشان می‌دهد که در بررسی ارتباط قیمت‌های نفت و گاز بایستی بر دو نکته اساسی توجه کرد: اولاً، بسیاری از نوسانات کوتاه‌مدت قیمت گاز توسط تغییرات قیمت نفت قابل توضیح نیست و براساس داده‌های خام بی‌ثباتی در قیمت‌های گاز تقریباً دو برابر قیمت نفت می‌باشد. برآورد یک مدل ECM شرطی برای دوره (۲۰۱۰-۱۹۹۷) نشان می‌دهد که تنها ۱۵ درصد از نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های قیمت نفت توضیح داده می‌شود؛ ثانیاً رابطه هم‌انباشتگی بین این دو متغیر در طول

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

زمان باثبات باقی نمانده است و دچار تغییرات اساسی شده است. بنابراین هرچند که میان این دو متغیر رابطه هم‌انباشتگی وجود دارد ولی فاصله اطمینان برای این رابطه هم در بلندمدت و هم در کوتاه‌مدت بسیار وسیع است (Ramberg and Parsons , 2011).

دی باک و جی ان (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با عنوان «آیا قیمت گاز و قیمت نفت در آمریکا و اروپا منفک خواهد شد؟» نشان داده‌اند که تحت تأثیر تغییرات نهادی و تکنولوژیکی که در بازار آمریکا روی داده است، قیمت‌های گاز از قیمت نفت منفک شده است، اما بررسی رابطه برای اروپا نشان می‌دهد که در بازار اروپا قیمت گاز به قیمت نفت مرتبط خواهد ماند و قیمت‌های بالای نفت و عدم بهبود اوضاع اقتصادی مانع از حصول شرایط لازم برای تغییر سیستم قیمت‌گذاری به سیستم بازار ایجاد کند. نتایج این مقاله همچنین نشان می‌دهد که چنین تغییری اثرات مهمی بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورهای صادرکننده گاز مانند الجزایر خواهد داشت (De Bock and Gijón , 2011).

آلترمن (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با عنوان «بی‌ثباتی قیمت گاز در انگلستان و آمریکای شمالی» به بررسی مقایسه بی‌ثباتی قیمت گاز در ارتباط با قیمت نفت برای بازار هنری هاب و NBP انگلستان با قیمت‌های نفت WTI و برنت طی دوره (۲۰۱۱-۱۹۹۷) پرداخته است. وی در این مطالعه از داده‌های قیمت گاز و نفت ماهانه قراردادهای آتی برای ماه آینده[1] استفاده کرده است. آلترمن در این مطالعه با اشاره به تقسیم‌بندی بازار گاز به چهار بازار گاز منطقه‌ای ویژگی‌های هریک از بازارها را بیان کرده و نشان می‌دهد که بی‌ثباتی قیمت‌های گاز در بازار تک محموله بیشتر از قیمت نفت می‌باشد. در این مطالعه نشان داده شده است که بی‌ثباتی قیمت نفت WTI نسبتاً کمتر از قیمت نفت برنت می‌باشد و همبستگی مابین این دو قیمت نفت حدود ۹۰ درصد می‌باشد. در حالی‌که همبستگی بین قیمت گاز هنری هاب و قیمت گاز بازار NBP حدود ۲۵ درصد می‌باشد. نکته جالب این است که بی‌ثباتی هر دو قیمت گاز تقریباً یکسان است و رابطه همبستگی معنی داری مابین بی‌ثباتی قیمت گاز و بی‌ثباتی قیمت نفت وجود ندارد. این مطالعه تصویر جامعی از تحولات قیمتی در بازار نفت و گاز

1. Front Month Futures

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

انگلستان و آمریکای شمالی را ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد علی‌رغم اینکه ارتباط بلندمدت قیمت گاز و نفت در بازار آمریکا از بین رفته است، ولی هنوز دلایل زیادی وجود دارد که در بازار انگلستان قیمت گاز به قیمت نفت مرتبط باشد (Alterman, 2012).

از جمله مطالعات داخلی نیز که در خصوص رابطه میان قیمت‌های گاز طبیعی و نفت خام می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد.

رحیمی (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی مکانیسم‌های قیمت‌گذاری گاز طبیعی در مناطق مختلف» روش‌های مختلف قیمت‌گذاری در مناطق مختلف جهان (آسیا، اروپا و آمریکا) را مورد بررسی قرار داده است. براساس نتایج این مطالعه رقابت شدید میان عرضه‌کنندگان جهت حفظ و تأمین بازارهای منجر به تغییرات چشمگیری در فرمول سنتی قیمت‌گذاری LNG آسیا شده است و موجب انتقاد مشتریان از قیمت‌های LNG در آسیا و ارتباط آن با نفت خام شده است. خریداران در چین و هند موفقیت‌های منحصر به فردی را در دست‌یابی به قیمت‌های پایین کسب کرده‌اند.

منصورکیایی(۱۳۸۸) در مطالعه‌ای با عنوان «تخمین رابطه میان قیمت نفت خام و گاز طبیعی مایع شده (LNG)، با استفاده از مدل تصحیح خطا» به بررسی رابطه میان قیمت گاز طبیعی و نفت خام در بازار آسیا پرداخته است. در این مطالعه پس از اشاره به قواعد سرانگشتی موجود در تخمین قیمت گاز و برآورد و رابطه رگرسیونی ساده بین قیمت گاز و قیمت نفت خام نشان داده شده که یک رابطه رگرسیونی ساده نمی‌تواند به خوبی تغییرات در قیمت‌های نفت و گاز طبیعی مایع شده را توضیح دهد. اما با استفاده از یک مدل تصحیح خطا به خوبی می‌توان تغییرات قیمت گاز را توضیح داد. لکن بایستی سایر متغیرهای مستقل مانند شرایط جوی، نوسانات فصلی، ذخایر گاز و وقفه‌ها در تولید نیز در برآورد مدل مد نظر قرار گیرد. این مطالعه نشان می‌دهد که قیمت‌های گاز در بلندمدت از قیمت‌های نفت خام پیروی می‌کنند، اما نوسانات کوتاه‌مدت می‌تواند منجر به تغییرات قابل توجهی در رابطه نسبی قیمت گاز و نفت خام شود. بنظر می‌رسد، دو ویژگی جانشین و رقابت بین گاز و فرآورده‌های نفتی، به دلیل اصلی ارتباط قیمت گاز و نفت است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

محمدی و طاهرخانی (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی رابطه قیمت نفت خام و گاز طبیعی» به بررسی و شناسایی تأثیر قیمت نفت خام روی قیمت گاز طبیعی با در نظر گرفتن میزان مصرف آن پرداخته‌اند. در این مطالعه با استفاده از یک الگوی خود توضیح برداری، اثرات قیمت خام سبد نفتی اوپک بر قیمت گاز در آمریکا و میزان مصرف گاز در بخش‌های مختلف گازی و صنعتی در آمریکا مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌های مورد بررسی در این مطالعه به صورت ماهانه و در بازه زمانی ژانویه ۲۰۰۱ الی فوریه سال ۲۰۰۹ می‌باشند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرها وجود دارد.

٤. داده‌ها و آماره‌های توصیفی

همچنان‌که در قسمت‌های قبلی مطرح گردید در بازار آمریکا همواره قیمت گاز طبیعی با شاخص قیمت نفت خام وست تگزاس اینترمدیت[1] مورد مقایسه قرار می‌گیرد، درحالی‌که در بازارهای انگلستان و اروپا از قیمت نفت خام برنت دریای شمال[2] به عنوان مبنای محاسباتی برای قیمت‌گذاری گاز طبیعی استفاده می‌شود. همچنین در آسیا به ویژه در ژاپن از میانگین قیمت نفت وارداتی ژاپن (JCC)[3] برای محاسبه قیمت گاز استفاده شده و شاخص قیمت وارداتی ژاپن به عنوان مهمترین شاخص قیمت گاز در بازار آسیا به شمار می‌آید. لذا به منظور بررسی ارتباط میان قیمت گاز طبیعی و نفت خام در هر بازار منطقه‌ای، شاخص‌های قیمتی رایج در هر منطقه به صورت مجزا، به ترتیب زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

1. West Texas Intermediate (WTI)
2. Brent
3. Japan Crude Cocktail

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۱. شاخص‌های قیمتی رایج در هر منطقه

بازار	شاخص های منتخب مربوط به قیمت‌های نفت و گاز
بازار آمریکا	HHBNT: قیمت گاز طبیعی در بازار هنری هاب آمریکا WTI: قیمت نفت خام وست تگزاس اینترمدیت
بازار انگلستان	NBP: قیمت گاز طبیعی در بازار انگلیس BRENT: قیمت نفت خام برنت دریای شمال
بازار اروپا	EUGP: قیمت گاز طبیعی در بازار اروپا BRENT: قیمت نفت خام برنت دریای شمال
بازار آسیا	JLNG: قیمت LNG ژاپن JCC: قیمت نفت وارداتی ژاپن

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

داده‌های قیمت گاز طبیعی به صورت دلار در هر میلیون بی‌تی‌یو ($/MMBtu) و داده‌های قیمت نفت به صورت دلار در هر بشکه ($/bbl) مورد استفاده قرار گرفته است. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه به صورت ماهانه می‌باشد و دوره مورد مطالعه از ۲۰۰۱:۱ تا ۲۰۱۶:۴ می‌باشد.

۵. بررسی رابطه علیت بین قیمت‌های نفت و گاز

منظور بررسی رابطه علی و معلولی میان قیمت‌های نفت و گاز، آزمون علیت گرنجر جفت به جفت و علیت گرنجر حاصل از برآورد مدل خود توضیح برداری برآورد شده است. جدول شماره ۲ رابطه علیت گرنجر جفت‌به‌جفت متغیرهای مدل را نشان می‌دهد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۲. رابطه علیت گرنجر جفت به جفت متغیرهای مدل

Pairwise Granger Causality Tests		
Sample: 1994M01 2012M12		
Null Hypothesis:	**F-Statistic**	**Prob.**
LWTI does not Granger Cause LHH	۳/۱۲۹	۰/۰۱۶
LHH does not Granger Cause LWTI	۱/۴۴۷	۰/۲۲۰
LBRENT does not Granger Cause LNBP	۶/۶۲	۰/۰۰
LNBP does not Granger Cause LBRENT	۰/۴۷	۰/۶۳
LBRENT does not Granger Cause LEUGP	۲۲/۳۴۵	۰/۰۰۰
LEUGP does not Granger Cause LBRENT	۱/۰۹۹	۰/۳۵۸
LJCC does not Granger Cause LJLNG	۲۶/۸۱۹	۰/۰۰۰
LJLNG does not Granger Cause LJCC	۲/۷۳۳	۰/۰۳۰

مأخذ: محاسبات محقق

همچنان‌که ملاحظه می‌گردد:

- رابطه علیت گرنجر میان قیمت نفت دبلیوتی‌آی و قیمت گاز هنری هاب نشان می‌دهد که رابطه علیت یک‌طرفه از قیمت نفت به قیمت گاز وجود دارد و برعکس آن صادق نیست.
- رابطه علیت گرنجر میان قیمت نفت خام برنت و قیمت گاز بازار انگلیس (*NBP*) نشانگر یک رابطه علیت یک‌طرفه از سمت بازار نفت به سمت بازار گاز وجود دارد.
- رابطه علیت گرنجر میان قیمت نفت خام برنت و قیمت گاز اروپا حاکی یک رابطه علیت یک‌طرفه از سوی بازار نفت خام به سمت بازار گاز اروپا است و برعکس آن صادق نیست.
- در بازار گاز آسیا نیز یک رابطه علیت یک‌طرفه از بازار نفت خام به سمت بازار گاز مابین قیمت گاز بر قرار است و عکس آن صادق نیست.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

نتایج حاصل از علیت گرنجر حاصل از برآورد مدل خود توضیح برداری نیز همانند نتایج علیت گرنجر جفت‌به‌جفت نشان می‌دهد که در تمام بازارها رابطه علیت از سمت بازار نفت به بازار گاز است و عکس آن صادق نیست (جدول شماره ۳). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که به لحاظ آماری همواره در تمام بازارها نوسانات قیمت نفت خام بر قیمت گاز تأثیرگذار است و می‌تواند باعث ایجاد تغییرات در بازار گاز گردد، درحالی‌که بر عکس این موضوع صادق نیست.

جدول ۳. رابطه علیت گرنجر حاصل از برآورد مدل خودتوضیح برداری

VAR Granger Causality/Block	Exogeneity Wald Tests		
Dependent variable: LHH			
LWTI	۸/۰۰	۳	۰/۰۵
Dependent variable: LWTI			
LHH	۲/۲۸	۳	۰/۵۲
Dependent variable: LNBP			
LBRENT	۱۳/۲۴	۲	۰
Dependent variable: LBRENT			
LNBP	۰/۹۳	۲	۰/۶۲
Dependent variable: LEUGP			
LBRENT	۸۹/۳۸	۴	۰
Dependent variable: LBRENT			
LEUGP	۴/۴۰	۴	۰/۳۵
Dependent variable: LJLNG			
LJCC	۸۸/۱۸	۲	۰
Dependent variable: LJCC			
LJLNG	۹/۰۷	۲	۰/۰۱

مأخذ: محاسبات محقق

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

٦. بررسی رابطه میان قیمت گاز طبیعی و قیمت نفت خام در بازارهای منطقه‌ای جهان

به منظور بررسی رابطه هم‌انباشتگی میان متغیرها ابتدا برخی از خواص سری‌های زمانی متغیرها مانند ریشه واحد و فصلی بودن را بررسی نماییم. آزمون دیکی فولر[1] (ADF) و آزمون فیلپس پرون[2] (PP) رایج‌ترین تکنیک‌هایی هستند که برای بررسی آزمون ریشه واحد متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما، با توجه به اینکه این تکنیک‌ها مورد نقد برخی از اساتید اقتصادسنجی قرار گرفته‌اند و دارای نکات ضعفی می‌باشند، روش‌های جدیدی نیز برای آزمون ریشه واحد توسعه یافته‌اند. در این مطالعه علاوه بر آزمون دیکی فولر (ADF) و آزمون فیلپس پرون (PP)، تکنیک جدید دیگری مانند دیکی فولر (DF-GLS)[3] GLS و آزمون ریشه واحد Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (۱۹۹۲) و آزمون Ng and Peron (۲۰۰۱) برای بررسی مانایی متغیرها مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمون مانایی متغیرها نشان می‌دهد براساس تمامی روش‌ها، تمامی متغیر در سطح نامانا و با یک مرتبه تفاضل‌گیری مانا می‌شوند، یعنی تمامی متغیرها دارای ریشه واحد و انباشته از درجه یک یعنی I(۱) می‌باشند.[4]

همچنین در راستای برآورد رابطه هم‌انباشتگی میان قیمت‌های گاز طبیعی و نفت خام از شکل لگاریتمی متغیرها استفاده شده و با توجه به وجود تغییرات فصلی در داده‌های مربوط به قیمت‌های نفت و گاز تمامی متغیرهای به منظور استفاده در بررسی روابط هم‌انباشتگی با استفاده از روش میانگین متحرک نسبت به تغییرات فصلی تعدیل شده‌اند.

1. Agumented Dicky-Fuller (1979).
2. Philps-Perron (1988).
3. Dicky-Fuller GLS (ERS).
۴. به منظور جلوگیری از حجم مقاله نتایج آزمون ریشه واحد در متن مقاله آورده نشده است. در صورت نیاز نتایج این آزمون در اختیار خوانندگان قرار می‌گیرد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

همچنین برای برآورد مدل هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسیلیوس ابتدا بایستی تعداد وقفه مدل را تعیین کرد. بدین منظور ابتدا با استفاده از برآورد مدل خودهمبستگی برداری (VAR) و با ملاک قرار دادن معیار شوارتز- بیزین تعداد وقفه بهینه برای مدل‌ها تعیین شده است.

برای تعیین وجود رابطه هم‌انباشتگی می‌توان از دو روش جوهانسون جوسیلیوس (۱۹۹۰) و رویکرد آزمایش مرزی[1] پسران و همکاران (۲۰۰۱) استفاده کرد. در این مطالعه به منظور بررسی دقیق وجود رابطه هم‌انباشتگی میان قیمت‌های نفت و گاز نتایج هر دو آزمون مورد بررسی قرار گرفته، ولی در نهایت، نتایج آزمون جوهانسون- جوسیلیوس گزارش شده است.

علاوه بر این درصورتی که وجود رابطه هم‌انباشتگی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی وجود داشته باشد، مبنای آماری استفاده از الگوهای تصحیح خطا (ECM) را فراهم نیز فراهم می‌شود. الگوهای تصحیح خطا (ECM) نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلندمدتشان ارتباط می‌دهد. این مدل‌ها در واقع نوعی از مدل‌های تعدیل جزئی‌اند، که در آن‌ها با وارد نمودن پسماند پایا از یک رابطه بلندمدت، نیروهای مؤثر در کوتاه‌مدت و سرعت نزدیک شدن به مقدار تعادلی بلندمدت اندازه‌گیری می‌شوند. این مدل‌ها با لحاظ نمودن تغییرات کوتاه‌مدت، که به صورت تفاضل متغیرها ظاهر می‌شوند و عوامل بلندمدتی که در جهت رسیدن به تعادل کار می‌کنند، تصویری همه جانبه ارائه داده و برای تشریح پویایی کوتاه‌مدت متغیرهائی که در بلندمدت با یکدیگر ارتباط دارند، مفید است. برآورد این مدل شامل دو مرحله است:

مرحله اول: برآورد یک رابطه بلندمدت و تأمین اطمینان از کاذب نبودن آن است. این کار را می‌توان با استفاده از الگوی اتو رگرسیو با وقفه‌های گسترده[2] انجام داده و به یک رابطه بلندمدت رسید.

مرحله دوم: در این مرحله، از وقفه پسماند رابطه بلندمدت به عنوان ضریب تصحیح خطا استفاده کرده و رابطه زیر را برآورد می‌نماییم:

1. Bounds Testing Approach.
2. Auto Regressive Distributed Lag(ARDL).

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

$$\Delta Y_t = a + b\Delta X_t + cU_{t-1} + e_t \quad (۱)$$

ضریب تصحیح خطا، یعنی برآورد ضریب C درصورتی‌که با علامت منفی ظاهر گردد- که انتظار می‌رود چنین باشد- نشانگر سرعت تصحیح خطا و میل به تعادل بلندمدت خواهد بود.

در مرحله آخر به منظور تعیین سهم تکانه‌های قیمت نفت در توضیح نوسانات قیمت گاز در هر منطقه توابع تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی[1] حاصل از برآورد مدل خودتوضیح برداری و مدل‌های تصحیح خطای برداری برآورد شده است. توابع تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی قدرت نسبی زنجیره علیت گرنجر یا درجه برون‌زایی متغیرها ماوراء نمونه اندازه‌گیری می‌کند. لذا تجزیه واریانس را می‌توان علیت گرنجر خارج از نمونه نام‌گذاری کرد. در این روش سهم تکانه‌های وارد شده برمتغیرهای مختلف الگو در واریانس خطای پیش‌بینی یک متغیر در کوتاه‌مدت و بلندمدت مشخص می‌گردد. به طور مثال، اگر متغیری مبتنی بر مقادیر با وقفه خود به طور بهینه قابل پیش‌بینی باشد، آنگاه واریانس خطای پیش‌بینی تنها براساس تکانه وارده بر آن متغیر شرح داده می‌شود.

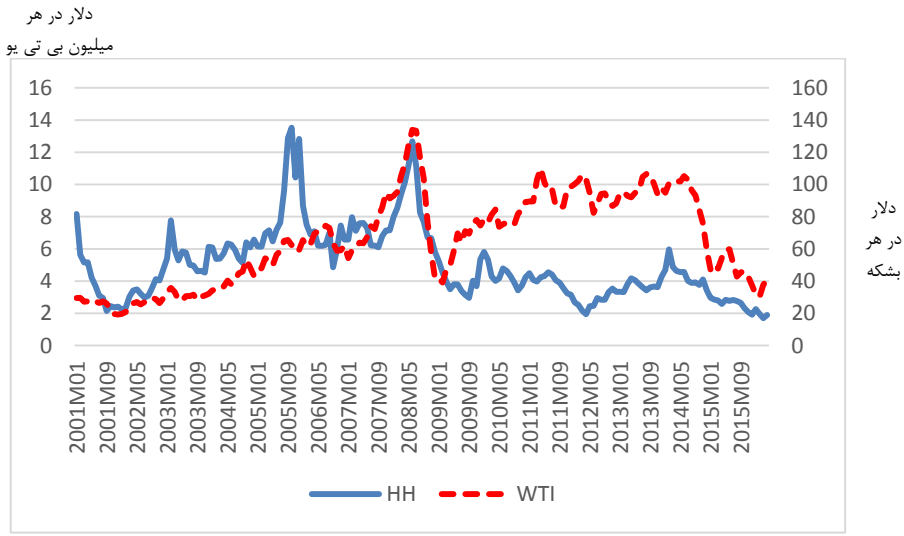
٦-١. بازار آمریکا

شکل شماره ۱ روند تغییرات ماهیانه قیمت گاز طبیعی و نفت خام را در بازار آمریکا را طی سال‌های (۲۰۱۶-۲۰۰۱) نشان می‌دهد. همچنان‌که در این شکل ملاحظه می‌گردد، روند تغییر قیمت گاز در برخی از دوره‌های زمانی از جمله سال‌های ۲۰۰۲، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵ متفاوت از تغییرات قیمت نفت خام می‌باشد، و علی‌رغم افزایش ناگهانی در قیمت نفت، قیمت گاز از یک روند صعودی نسبتاً همواری تبعیت کرده است. اما طی سال‌های مذکور، مهمترین واگرایی میان روند قیمت نفت و گاز طبیعی در اوایل سال ۲۰۰۹ میلادی اتفاق افتاده است. پس از بحران اقتصادی سال‌های (۲۰۰۹-۲۰۰۸) میلادی که قیمت حامل‌های انرژی از جمله نفت و گاز به شدت افول کرد، قیمت نفت پس از سه ماهه اول سال ۲۰۰۹، مجدداً روند صعودی به خود گرفت. در حالی‌که قیمت گاز طبیعی به دلیل عرضه مازاد گاز طبیعی در سایه انقلاب شیل گاز در آمریکا نه تنها افزایش نیافت، بلکه به زیر ۴ دلار

1. Forecast Error Variance Decomposition Functions (FEVDs)

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

در هر میلیون بی‌تی‌یو تنزل پیدا کرد. جالب آن است که از اوایل ماه سپتامبر ۲۰۱۴ که قیمت‌های نفت به دلیل افزایش تولید شیل اویل، روند نزولی به خود گرفت، قیمت‌های گاز نیز به تبعیت قیمت نفت روند کاهش به خود گرفت و به زیر ۲ دلار در هر میلیون بی‌تی‌یو در اوایل سال ۲۰۱۶ میلادی رسید. لذا ملاحظه می‌شود که در برخی از مقاطع زمانی روند قیمت نفت و گاز هم‌جهت و در برخی مواقع خلاف جهت همدیگر حرکت کرده‌اند. نتیجه آزمون همبستگی میان قیمت‌های نفت و گاز در بازار آمریکا نیز نشان می‌دهد که همبستگی میان این دو متغیر حدود مثبت ۶۴ درصد می‌باشد.



شکل ۱. روند تغییرات قیمت‌های نفت و گاز در بازار آمریکا

همچنین نتایج حاصل از برآورد آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسیلیوس میان قیمت نفت و گاز در بازار آمریکا در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. همچنان‌که در این جدول ملاحظه می‌گردد، در بازار آمریکا طی دوره برای بازار آمریکا هیچ نوع رابطه هم‌انباشتگی معنی‌داری بین قیمت گاز در بازار هنری هاب (HH) و قیمت نفت دبلیوتی‌آی (WTI) در هیچ‌کدام از حالت‌های آزمون هم‌انباشتگی وجود ندارد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۴. رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت گاز در بازار هنری هاب (HH) و قیمت نفت دبلیوتی‌آی (WTI)

Series: LHH LWTI					
Sample: 2001M01 2016M04	**Lags interval: 1 to 2**			**Included observations: 181**	
Data Trend	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	۰	۰	۰	۰	۰
Max-Eig	۰	۰	۰	۰	۰

مأخذ: محاسبات محقق

جدول ۵ نیز نتایج حاصل از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی(FEVD)[1] را نشان می‌دهد. همان‌گونه ملاحظه می‌گردد به طور متوسط بیش از ۹۰ درصد نوسانات قیمت گاز در بازار هنری هاب توسط تکانه‌های ناشی از خود بازار گاز توضیح داده می‌شود و سهم تکانه‌های قیمت نفت از توضیح نوسانات قیمت گاز کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد. تجزیه واریانس قیمت نفت WTI نیز نشانگر آن است که تقریباً همه نوسانات قیمت نفت توسط تکانه‌های مربوط به بازار نفت تبیین می‌شود.

1. Forecast Error Variance Decomposition

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۵. تجزیه واریانس قیمت گاز هنری هاب (HH) و قیمت نفت دبلیوتی‌آی (WTI)

Variance Decomposition of LHH			Variance Decomposition of LWTI	
Period	**LHH**	**LWTI**	**LHH**	**LWTI**
۱	۹۴/۷	۵/۳	۰/۰	۱۰۰
۲	۹۳/۸	۶/۲	۰/۰	۱۰۰
۳	۹۴/۱	۶/۹	۰/۱	۹۹/۹
۴	۹۲/۵	۷/۵	۰/۲	۹۹/۸
۵	۹۲/۰	۸/۰	۰/۲	۹۹/۸
۶	۹۱/۶	۸/۴	۰/۳	۹۹/۸
۷	۹۱/۲	۸/۸	۰/۳	۹۹/۷
۸	۹۰/۷	۹/۳	۰/۴	۹۹/۶
۹	۹۰/۳	۹/۷	۰/۵	۹۹/۵
۱۰	۹۰/۰	۱۰/۰	۰/۵	۹۹/۵

مأخذ: محاسبات محقق

عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی معنی‌دار میان قیمت نفت WTI و قیمت گاز هنری هاب و سهم بسیار ناچیز تکانه قیمت نفت در توضیح نوسانات قیمت گاز (و برعکس) حاکی از آن است که فرضیه منفک شدن قیمت گاز از قیمت نفت در بازار آمریکا بر قرار است و در بازار آمریکا قیمت گاز به صورت جداگانه و مستقل از قیمت نفت تعیین می‌شود. این امر ناشی از تحولاتی است که طی دهه‌های گذشته در پی آزادسازی و مقررات زدایی بازار گاز در آمریکا و حاکم بودن مکانیزم عرضه و تقاضا در تعیین قیمت نفت در هاب‌های مختلف گاز در آمریکا می‌باشد. علاوه بر این با عرضه فراوان گاز سنگ‌های رستی[1] بعد از سال ۲۰۰۸ که به عنوان انقلاب شیل گاز موسوم است، افت

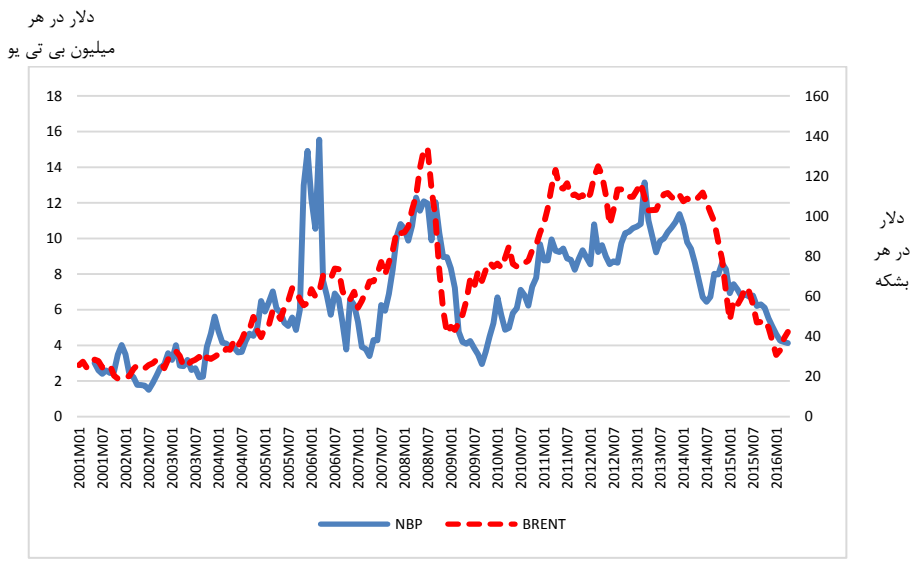
[1]. Shale Gas

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

قیمت گاز علی‌رغم افزایش قیمت نفت خام منجر به جدا شدن هرچه بیشتر رابطه بلندمدت میان قیمت گاز طبیعی و قیمت نفت خام در بازار آمریکا گردید.

٦-۲. بازار انگلستان

شکل شماره ۲ روند تغییرات قیمت نفت و گاز در بازار انگلستان به تصویر کشیده است. همچنان‌که در این شکل ملاحظه می‌گردد هم‌جهت بودن تغییرات قیمت نفت و گاز در بازار انگلستان بیشتر از بازار آمریکا است. آزمون همبستگی میان قیمت نفت برنت دریای شمال و قیمت گاز NBP در بازار انگلستان نشان می‌دهد که میزان همبستگی این متغیر حدود مثبت ۷۹ درصد می‌باشد. نتایج برآورد مدل هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسیلیوس برای بازار انگلستان نیز در جدول ۶ گزارش شده است. چنانکه ملاحظه می‌گردد، براساس معیار حداکثر مقدار ویژه در تمامی حالت‌ها یک بردار هم‌انباشتگی وجود دارد، که حاکی از برقراری رابطه بلندمدت میان قیمت گاز و قیمت نفت در بازار انگلستان می‌باشد. لذا می‌توان استنباط کرد که علی‌رغم وجود نوسانات کوتاه‌مدت، یک رابطه تعادلی بلندمدت میان قیمت‌های نفت و گاز وجود دارد.



شکل ۲. روند تغییرات قیمت‌های نفت و گاز در بازار انگلستان

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۶. رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت گاز (NBP) و قیمت نفت برنت (BRENT)

Series: LNBP LBRENT					
Sample: 2001M01 2016M4		**Lags interval: 1 to 2**		**Included observations: 181**	
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Trace	۱	۱	۱	۱	۱
Max-Eig	۱	۱	۱	۱	۱

مأخذ: محاسبات محقق

از میان روابط هم‌انباشتگی براساس حالت‌ها مختلف، با توجه به نحوه ارتباط این دو متغیر و همچنین معیار خوبی برازش، حالت با عرض از مبدأ و روند انتخاب شده و رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت گاز در بازار انگلیس (NBP) و قیمت نفت برنت (BRENT) به صورت رابطه ۲ می‌باشد.

$$LNBP = 1.75 + 0.86 * LBNT \quad (۲)$$

این معادله بدان مفهوم است که ۱ درصد افزایش در قیمت نفت خام برنت باعث افزایش ۰/۸۶ درصد افزایش در قیمت گاز بازار NBP انگلستان می‌شود. ضریب تصحیح خطای حاصل از برآوردمدلVECM نیز معادل ۰/۲۴- می‌باشد و نشان می‌دهد اگر قیمت از روند تعادلی خود منحرف شود، با سرعت تعدیل ۰/۲۴ در هر دوره به روند بلندمدت خود باز می‌گردد.

تجزیه واریانس قیمت گاز در بازار انگلستان و قیمت نفت برنت (جدول ۷) نشان می‌دهد که در دوره‌های اول تقریباً تمامی نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های مربوط به بازار گاز توضیح داده می‌شود، ولی سهم توضیح‌دهندگی تکانه‌های قیمت نفت افزایش یافته و پس از ۱۰ دوره حدود ۳۴/۶ درصد نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های ناشی از قیمت نفت توضیح داده می‌شود. با توجه به این‌که بازار انگلستان یک بازار آزاد با مکانیزم تقریباً رقابتی است اما آربیتراژ بین گاز تک محموله

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

مبادله شده در NBP قراردادهای بلندمدت گاز اروپا باعث شده است تا ارتباط بلندمدت بین قیمت گاز و قیمت نفت در این بازار هنوز بر قرار باشد.

جدول ۷. تجزیه واریانس قیمت گاز انگلستان (NBP) و قیمت نفت برنت (BRENT)

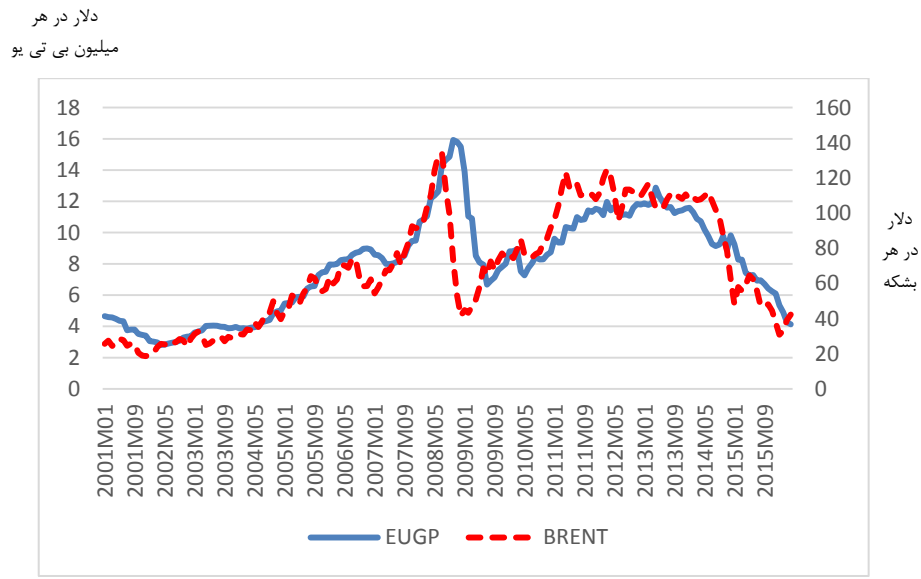
	Variance Decomposition of LNBP:		Variance Decomposition of LBRENT:	
Period	**LNBP**	**LBRENT**	**LNBP**	**LBRENT**
۱	۱۰۰	۰/۰	۲/۵	۹۷/۵
۲	۹۹/۸	۰/۲	۳/۳	۹۶/۷
۳	۹۹/۸	۰/۲	۲/۸	۹۷/۲
۴	۹۸/۹	۱/۱	۲/۹	۹۷/۱
۵	۹۵/۹	۴/۱	۳/۴	۹۶/۶
۶	۹۰/۵	۹/۵	۴/۲	۹۵/۸
۷	۸۳/۷	۱۶/۳	۵/۱	۹۴/۹
۸	۷۶/۹	۲۳/۱	۶/۱	۹۳/۹
۹	۷۰/۷	۲۹/۳	۷/۱	۹۲/۹
۱۰	۶۵/۴	۳۴/۶	۷/۹	۹۲/۱

مأخذ: محاسبات محقق

۶-۳. بازار گاز اروپا

در شکل شماره ۳، روند تغییرات قیمت‌های نفت و گاز در بازار اروپا به تصویر کشیده شده است که نشان می‌دهد تغییرات هم‌جهت میان قیمت‌های نفت و گاز در بازار اروپا بیشتر از بازار انگلستان و آمریکا می‌باشد. نتایج آزمون همبستگی میان قیمت نفت برنت و قیمت گاز اروپا نشان می‌دهد که همبستگی میان این دو متغیر حدود مثبت ۸۱ درصد می‌باشد. همچنین آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسیلیوس مابین قیمت گاز در بازار اروپا و قیمت نفت برنت نشان می‌دهد که رابطه هم‌انباشتگی معنی‌داری مابین قیمت گاز در بازار اروپا و قیمت نفت برنت برقرار است و می‌توان نتیجه گرفت که یک رابطه تعادلی بلندمدت میان روند قیمت‌های نفت و گاز در بازار اروپا وجود دارد. نتایج این آزمون در جدول شماره ۸ گزارش شده است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]



شکل ۳. روند تغییرات قیمت‌های نفت و گاز در بازار اروپا

جدول ۸. رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت گاز در بازار اروپا (EUGP) و قیمت نفت برنت (BRENT)

Series: LEUGP LBRENT					
Sample: 2001M01 2016M04		**Lags interval: 1 to 2**		**Included observations: 181**	
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Trace	۰	۱	۱	۱	۱
Max-Eig	۰	۱	۱	۱	۱

مأخذ: محاسبات محقق

رابطه هم‌انباشتگی میان قیمت گاز در بازار اروپا (EUGP) و قیمت نفت برنت (BRENT) به صورت رابطه ۳ می‌باشد:

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

$$LEUGP = 1.59 + 0.87\ LBRENT \quad (۳)$$

به عبارت دیگر ۱ درصد افزایش در قیمت نفت خام برنت باعث افزایش قیمت گاز بازار اروپا به اندازه ۰/۸۷ می‌گردد. همچنین برآورد مدل تصحیح خطا برداری (VECM) نشان می‌دهد ضریب تصحیح خطا برای معادله قیمت گاز ۰/۱۴- می‌باشد و بدین معنی است که اگر قیمت گاز از تعادل بلندمدت منحرف شود با سرعت تعدیل ۱۴ درصد در هر دوره به تعادل بلندمدت همگرا خواهد شد.

جدول۸ نیز نتایج حاصل از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای متغیرها را نشان می‌دهد. همچنان‌که در این جدول ملاحظه می‌گردد، همانند بازار انگلستان در دوره‌های اول تقریباً تمامی نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های قیمت گاز توضیح داده می‌شود، درحالی‌که با گذشت زمان درصد توضیح‌دهندگی تکانه‌های قیمت نفت از نوسانات قیمت گاز در بازار اروپا بالا رفته و در دوره دهم به حدود ۷۳/۸ درصد می‌رسد. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد، نه‌تنها یک رابطه معنی‌دار بلندمدت میان قیمت‌های نفت و گاز در بازار اروپا وجود دارد، بلکه سهم تکانه‌های نفتی در توضیح نوسانات قیمت گاز در اروپا به ویژه بعد از گذشت ۶ ماه به شدت افزایش می‌یابد. دلیل این امر آن است که قیمت گاز در بسیاری از قراردادهای بلندمدت گاز که عمدتاً تابعی از قیمت نفت می‌باشند معمولاً به صورت شش ماهه تعدیل می‌شود و همین امر باعث تأثیرگذاری قیمت نفت در بازار تک محموله گاز در بلندمدت نیز می‌گردد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۹. رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت گاز در بازار اروپا (EUGP) و قیمت نفت برنت (BRENT)

	Variance Decomposition of LEUGP:		Variance Decomposition of LBRENT:	
Period	**LEUGP**	**LBRENT**	**LEUGP**	**LBRENT**
۱	۱۰۰	۰/۰	۰/۱	۹۹/۹
۲	۹۹/۶	۰/۴	۰/۲	۹۹/۸
۳	۹۶/۳	۳/۷	۰/۲	۹۹/۸
۴	۸۷/۷	۱۲/۳	۰/۱	۹۹/۹
۵	۷۴/۵	۲۵/۵	۰/۱	۹۹/۹
۶	۶۰/۳	۳۹/۷	۰/۱	۹۹/۹
۷	۴۷/۹	۵۲/۱	۰/۲	۹۹/۸
۸	۳۸/۴	۶۱/۶	۰/۳	۹۹/۸
۹	۳۱/۴	۶۸/۶	۰/۴	۹۹/۶
۱۰	۶۲/۲	۷۳/۸	۰/۵	۹۹/۵

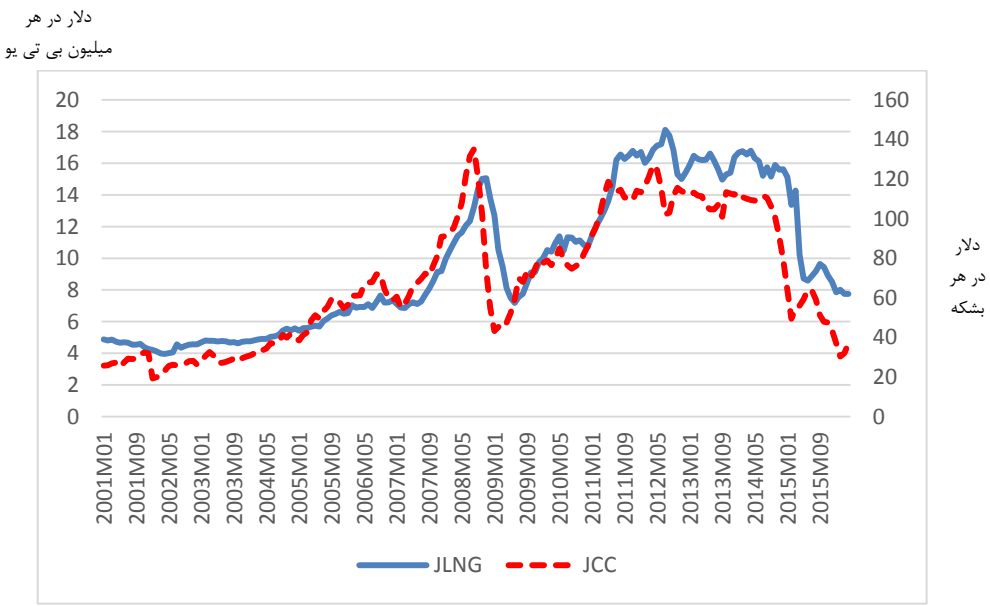
مأخذ: محاسبات محقق

٦-٤. بازار آسیا

روند تغییرات قیمت LNG ژاپن و قیمت نفت وارداتی ژاپن در شکل شماره ۴ به تصویر کشیده شده است و چنانکه ملاحظه می‌شود تغییرات قیمت گاز در بازار آسیا، با یک وقفه کوتاه‌مدت، تقریباً هم‌جهت با تغییرات قیمت نفت می‌باشد. درجه همبستگی میان قیمت نفت و گاز در بازار آسیا حدود ۹۲ درصد می‌باشد.

نتایج آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسیلیوس میان قیمت قیمت LNG ژاپن (JLNG) و قیمت نفت خام وارداتی ژاپن (JCC) نشان نیز می‌دهد که یک بردار هم‌انباشتگی معنی‌دار میان قیمت گاز و قیمت نفت در بازار آسیا وجود دارد. برقراری بردار هم‌انباشتگی توسط آزمون‌های اثر و حداکثر مقدار ویژه مورد تأیید قرار گرفته است. نتایج این آزمون در جدول شماره ۱۰ نشان داده شده است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]



شکل ۴. روند تغییرات قیمت‌های نفت و گاز در بازار آسیا

جدول ۹. رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت گاز در بازار آسیا (*JLNG*) و قیمت نفت برنت (*BRENT*)

Series: LJLNG LBRENT					
Sample: 2001M01 2016M04			Lags interval: 1 to 2	Included observations: 181	
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	۱	۱	۱	۱	۱
Max-Eig	۱	۱	۱	۱	۱

مأخذ: محاسبات محقق

رابطه هم‌انباشتگی میان قیمت گاز در بازار آسیا (JLNG) و قیمت نفت برنت (BRENT) به صورت رابطه ۴ می‌باشد:

$$LJLNG = 1.64 + 0.93 * LJCC \qquad (۴)$$

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

یعنی یک درصد افزایش در قیمت نفت خام برنت باعث افزایش قیمت گاز بازار آسیا به اندازه ۰/۹۳ می‌گردد. همچنین برآورد مدل تصحیح خطا برداری (VECM) نشان می‌دهد ضریب تصحیح خطا برای معادله قیمت گاز ۰/۱۳- می‌باشد که نشانگر سرعت تصحیح خطا است و بدین معنی است که اگر قیمت گاز از تعادل بلندمدت منحرف شود با سرعت تعدیل ۱۳ درصد در هر دوره به تعادل بلندمدت همگرا خواهد شد.

همچنین در جدول ۱۱ نتایج حاصل از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی گزارش شده است. همان‌گونه مشاهده می‌گردد در دوره‌های اول تقریباً تمامی نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های قیمت گاز توضیح داده می‌شود، درحالی‌که با گذشت زمان درصد توضیح‌دهندگی تکانه‌های قیمت نفت از نوسانات قیمت گاز در بازار آسیا بالا رفته و در دوره دهم به حدود ۷۴/۵ درصد می‌رسد. این درحالی‌است که میزان توضیح‌دهندگی تکانه بازار گاز از نوسانات قیمت نفت در بیشترین حالت و بعد از گذشت ۱۰ دوره به کمتر از ۳ درصد می‌رسد که نشانگر عدم تقارن در ارتباط بین قیمت نفت و قیمت گاز در بازار آسیا می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که قیمت نفت مهمترین عامل تعیین‌کننده قیمت گاز در بازار آسیا می‌باشد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

جدول ۱۱. تجزیه واریانس قیمت گاز بازار آسیا (*JLNG*) و قیمت نفت برنت (*JCC*)

	Variance Decomposition of LJLNG:		Variance Decomposition of LBRENT:	
Period	**LJLNG**	**LJCC**	**LJLNG**	**LJCC**
۱	۱۰۰	۰/۰	۳/۴	۹۶/۶
۲	۹۹/۸	۰/۲	۲/۷	۹۷/۳
۳	۹۴/۲	۵/۸	۲/۱	۹۷/۹
۴	۸۲/۷	۱۷/۳	۱/۸	۹۸/۲
۵	۶۷/۹	۳۲/۱	۱/۷	۹۸/۳
۶	۵۴/۳	۴۵/۷	۱/۷	۹۸/۳
۷	۴۳/۵	۵۶/۵	۱/۹	۹۸/۱
۸	۳۵/۵	۶۴/۵	۲/۰	۹۸/۰
۹	۲۹/۷	۷۰/۳	۲/۲	۹۷/۸
۱۰	۲۵/۵	۷۴/۵	۲/۴	۹۸/۶

مأخذ: نتایج تحقیق

۷. نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر پویایی‌های کوتاه‌مدت و ارتباط بلندمدت میان قیمت گاز و قیمت نفت در چهار بازار منطقه‌ای مهم جهان (آمریکای شمالی، انگلستان، اروپا و آسیا) با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسیلیوس و مدل تصحیح خطای برداری (VECM) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از مطالعه حاضر را می‌توان به ترتیب زیر خلاصه نمود:

- نتایج آزمون علیت گرنجر جفت به جفت متغیرها و علیت گرنجر حاصل از برآورد مدل خودتوضیح برداری نشان می‌دهد به لحاظ آماری همواره در تمام بازارها علیت از طرف قیمت نفت به سمت قیمت گاز بوده و برعکس آن صادق نیست. لذا می‌توان نتیجه گرفت همواره

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

نوسانات قیمت نفت به عنوان عامل متحرک نوسانات قیمت گاز در تمام بازار های منطقه‌ای گاز جهان می‌باشد.

- عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی معنی‌دار میان قیمت نفت *WTI* و قیمت گاز هنری هاب و سهم بسیار ناچیز تکانه قیمت نفت در توضیح نوسانات قیمت گاز (و برعکس) حاکی از آن است که فرضیه منفک شدن قیمت گاز از قیمت نفت در بازار آمریکا صادق است و در بازار آمریکا قیمت گاز به صورت جداگانه و مستقل از قیمت نفت تعیین می‌شود. این امر عمدتاً ناشی از تحولاتی است که با عرضه فراوان گاز سنگ‌های رستی (*Shale Gas*) در بازار آمریکا اتفاق افتاده و موجب کاهش قیمت نسبی گاز در مقایسه با نفت و سایر بازارهای منطقه‌ای شده است.
- در بازارهای آسیا و اروپا رابطه هم‌انباشتگی معنی‌داری میان قیمت‌های نفت و گاز برقرار است و تکانه‌های نفتی نقش بسیار بالایی در توضیح نوسانات قیمت گاز دارند. افزایش در قیمت نفت به اندازه ۱درصد به ترتیب باعث افزایش قیمت گاز بازار آسیا به اندازه ۰/۹۳ درصد و در بازار اروپا به اندازه ۰/۸۷ می‌گردد. در بازارهای اروپا و آسیا در دوره‌های اول تقریباً تمامی نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های قیمت گاز توضیح داده می‌شود در حالیکه با گذشت زمان درصد توضیح‌دهندگی تکانه‌های قیمت نفت از نوسانات قیمت گاز در هر دو بازار افزایش می‌یابد و تقریباً حدود ۷۴ درصد نوسانات قیمت گاز توسط تکانه‌های قیمت نفت توضیح داده می‌شود. لذا می‌توان نتیجه گرفت که قیمت نفت هنوز مهمترین عامل تعیین‌کننده قیمت گاز در بازار اروپا و آسیا به شمار می‌آید.
- هر چند که سهم تغییرات قیمت نفت در تعیین نوسانات قیمت گاز در بازار انگلستان در مقایسه با بازار اروپا و بازار آسیا پایین‌تر است و ارتباط قیمت گاز و قیمت نفت در بازار انگلستان در مقایسه با این دو بازار ضعیف‌تر می‌باشد، اما هنوز شواهدی از برقراری رابطه هم‌انباشتگی بین این دو سری وجود دارد، به‌طوری‌که ۱ درصد افزایش در قیمت نفت خام برنت باعث افزایش ۰/۸۶ درصد افزایش در قیمت گاز بازار *NBP* انگلستان می‌شود. همچنین سهم تغییرات قیمت نفت در تعیین نوسانات قیمت گاز در بازار انگلستان در مقایسه با بازار اروپا و بازار آسیا ضعیف‌تر است و

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

بعد از ده دوره سرانجام به۳۴/۶ درصد می‌رسد. با توجه به این‌که بازار انگلستان یک بازار آزاد با مکانیزم تقریباً رقابتی اما آربیتراژ بین گاز تک محموله مبادله شده در *NBP* قراردادهای بلندمدت گاز اروپا باعث شده است تا ارتباط بلندمدت بین قیمت گاز و قیمت نفت در این بازار هنوز برقرار باشد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]

منابع

رحیمی، غلامعلی (۱۳۸۶)، "بررسی مکانیزم‌های قیمت‌گذاری گاز طبیعی در مناطق مختلف"، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۱۳، صص ۹۶-۱۲۱.

محمدی، تیمور و علیرضا طاهرخانی (۱۳۸۸)؛ "بررسی رابطه قیمت نفت خام و گاز طبیعی"، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۲۲، صص ۵۳-۷۷.

منصور کیایی، اسحاق (۱۳۸۸)، " تخمین رابطه میان قیمت خام و گاز طبیعی مایع شده (LNG) با استفاده از مدل تصحیح خطا"، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۱۸، صص ۹۹-۱۲۱.

Alterman, Sofya (2012), Natural Gas Price Volatility in the UK and North America, *The Oxford Institute for Energy Studies*.

Brown, Stephen P. A., and Mine K. Yücel (2008), "What drives natural gas prices", *Energy Journal* , 29(2), PP. 45-60.

Clingendael International Energy Program (2008), *Pricing the natural gas: the outlook for the European Market*.

De Bock, Reinout and José Gijón (2011), "Will Natural Gas Prices Decouple from Oil Prices across the Pond", *IMF Working Paper*, WP/11/143.

Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic and Dynamics and Control*, No.12, PP. 231–254.

Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic and Dynamics and Control*, NO. 12, PP. 231–254.

Ramberg, David J., and John E. Parsons (2011), *The Weak Tie Between Natural Gas and Oil Prices*, MIT.

Villar, Jose A., and Frederick L. Joutz (2006), "The relationship between crude oil and natural gas prices", *Energy Information Administration*, Office of Oil and Gas.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-07]