فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی/ سال دوازدهم / شماره‌ی ۵۰/ پاییز ۱۳۹۵/ صفحات ۱۵۵-۱۲۹

بررسی رهبری و کشف قیمت بین بازارهای اسپات اوپک و آتی‌های نفت وست تگزاس اینترمدیت

مناعچرش کریمی[۱]
دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر،
Monak6317@yahoo.com

محمد امین کوهبر
استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر،
Aminkuhbor@yahoo.com

جعفر قاسمی ورنامخواستی
استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر،
Ghasemy110@gmail.com

سید ناصر سعیدی
استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر،
Nasser_Saeidi@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۰۸

چکیده

این مقاله به بررسی ارتباط بازارهای آتی و اسپات برای دو نوع نفت شاخص وست تگزاس اینترمدیت (WTI) و اوپک با استفاده از داده‌های ماهانه از ژانویه ۲۰۰۳ تا نوامبر ۲۰۱۴ می‌پردازد. در این راستا از الگوی خود رگرسیون برداری، آزمون جوهانسن، الگوی تصحیح خطای برداری و آزمون علیت گرنجری مورد استفاده شده است. نتایج آزمون جوهانسن حاکی از وجود رابطه بلندمدت بین قیمت‌های اسپات اوپک و آتی‌های نفت WTI می‌باشد. بر اساس آزمون علیت گرنجری در کوتاه‌مدت، علیتی بین بازارهای اسپات اوپک و آتی‌های نفت WTI برقرار نیست، اما در بلندمدت وجود علیتی دو سویه بین این بازارها تأیید می‌شود. الگوی تصحیح خطای برداری شواهدی مبنی بر نقش مسلط بازار آتی نفت WTI در رهبری و کشف قیمت ارائه می‌کند. نتایج توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد اثر شوک قیمت اسپات بر قیمت آتی ها مثبت و میرا می‌باشد در حالی که اثر شوک قیمت آتی‌ها بر قیمت اسپات منفی و پایدار است. بر اساس نتایج تجزیهٔ واریانس، تأثیرگذارترین متغیر در توضیح واریانس قیمت اسپات اوپک، متغیر قیمت اسپات اوپک بوده و پس از آن ذخایر نفت آمریکا می‌باشد.

طبقه بندی JEL: Q40 ,G13 ,G15

کلید واژه‌ها: بازار آتی، بازار اسپات، کشف قیمت، ارتباط رهبری- پیروی، علیت گرنجری.

۱- نویسنده مسئول

۱- مقدمه

قیمت نفت متغیر تأثیرگذار بر اقتصاد کشورها می‌باشد و با توجه به این که اغلب کشورها وارد کننده یا صادرکننده نفت هستند، نوسانات قیمت نفت می‌تواند منجر به زیان‌های اقتصادی برای این کشورها می‌شود. بنابراین نوسانات قیمت نفت مسئله‌ای جهانی بوده و اقتصاد کشورها را متأثر می‌نماید و آنها را با مسئله ریسک و نااطمینانی مواجه می‌سازد. تغییرپذیری شدید قیمت نفت و مخاطرات مالی ناشی از آن، تقاضا برای پوشش ریسک و عملیات مربوط به مدیریت ریسک نوسانات قیمت را ایجاب کرده است. یکی از ابزارهای مواجهه با ریسک نوسانات قیمت، استفاده از قرارداد آتی‌ها می‌باشد. این امر منجر به توسعه بازارهای آتی‌ها برای معاملات نفت شده است. در نیمه اول دهه ۱۹۸۰ بر اثر نوسانات زیاد قیمت‌ها، به منظور پوشش ریسک بنگاه‌های نفتی بازار آتی نفت (بازار کاغذی) راه اندازی شد و با عمق گرفتن معاملات آتی‌ها نقش این بازار در کشف قیمت[1] به طور قابل توجهی افزایش یافت (کشاورزیان و همکاران، ۱۳۹۲). نقش کشف قیمت در یک بازار به وجود اطلاعاتی در بازار اشاره دارد که می‌توان با استفاده از آن‌ها قیمت‌ها را در بازار دیگری پیش‌بینی نمود. به طور کلی نوسان‌پذیری قیمت از مهم‌ترین عواملی است که روی آوردن به بازار آتی‌ها را اجتناب ناپذیر نموده است. با توجه به اینکه قیمت آتی‌های یک کالا نشان دهنده ارزش امروز برای در دسترس بودن کالا در زمان معینی در آینده می‌باشد و به لحاظ اینکه این تعریف شامل ارزش کالا در دو لحظه از زمان می‌شود، می‌توان انتظار داشت که قیمت‌های آتی‌ها و اسپات هر کالا به هم مرتبط باشند. تحلیل ارتباط میان بازارهای آتی‌ها و اسپات و همچنین بررسی راهبردی و کشف قیمت به ویژه در بازارهای مهمی مانند بازار نفت، از اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌ریزی‌های اقتصاد کلان کشورها برخوردار می‌باشد. از طرف دیگر بررسی رهبری و کشف قیمت بین بازارهای آتی‌ها و اسپات نفت، نقش مهمی در پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل رفتار قیمتی بازار نفت دارد، بنابراین، با توجه به اینکه در میان انواع نفت‌خام، نفت وست تگزاس اینترمدیت[2] نفت شاخص آمریکا بوده و سبد مرجع اوپک نیز به‌عنوان

1- Price Discovery
2- West Texas Intermediate (WTI)

یکی از مهم‌ترین معیارها برای تعیین قیمت نفت‌خام مطرح می‌باشد، در این تحقیق تلاش می‌شود به بررسی ارتباط بین بازارهای آتی‌ها و اسپات این دو نوع نفت شاخص، به ویژه از نظر رهبری و کشف قیمت پرداخته شود. مطالعه حاضر به دنبال پاسخگویی به این سؤالات است که قیمت آتی‌های نفت WTI چه تأثیری بر قیمت اسپات نفت اوپک دارد و عوامل مؤثر بر نوسانات قیمت اسپات نفت اوپک چه می‌باشند؟ جهت علیت بین دو بازار آتی‌ها و اسپات نفت WTI و اوپک به چه شکلی است؟ کدام یک از بازارهای آتی‌ها و اسپات نفت WTI و اوپک، رهبری وکشف قیمت را بر عهده دارند؟ این پژوهش به این صورت سازماندهی شده است: بخش دوم پژوهش، به مبانی نظری اشاره دارد و در بخش سوم نتایج مطالعات تجربی مرتبط بررسی می‌شود. بخش چهارم به معرفی متغیرها و تخمین الگوهای اقتصادسنجی مورد استفاده اختصاص دارد و در پایان، نتایج پژوهش ارائه می‌گردد.

۲- مبانی نظری

بازار نفت

در حال حاضر بازار نفت بیش‌تر یک بازار مالی است و قیمت آن از عوامل مؤثر بر قیمت دارایی‌های مالی تأثیر می‌پذیرد. قیمت نفت به عنوان کالای فیزیکی از عوامل بنیادین زیادی مانند عرضه و تقاضای جهانی نفت، وضعیت رشد اقتصادی، سطح ذخیره‌سازی‌ها و میزان ظرفیت مازاد متأثر بوده و به عنوان دارایی مالی تحت تأثیر فعالیت‌های سفته بازی در بازارهای بورس نفتی، انتظارات، ریسک و وضعیت بورس سایر کالاها می‌باشد. به بیان دیگر، قیمت نفت تحت تأثیر دو دسته عوامل بنیادی و غیربنیادی قرار دارد. عوامل بنیادی شامل عواملی است که ریشه در ماهیت فیزیکی نفت داشته و به‌طور مستقیم با مسائل بازار نفت مرتبط هستند. در مقابل عوامل غیر بنیادی منشأ تغییرات فوری و آنی در قیمت نفت می‌باشند. به عنوان مثال، فعالیت‌های بورس بازی و سفته بازی یکی از عوامل غیر بنیادی است که از طریق ایجاد انتظارات در فعالان، بر سطح قیمت‌ها در بازار تأثیر می‌گذارد (امیر معینی و همکاران، ۱۳۹۰). شوک‌های قیمتی نفت در ابتدا به‌طور مستقیم با تغییرات ناخواسته قیمتی در بازارهای

جهانی نفت و سپس با ایجاد نااطمینانی در قیمت نفت و به تبع آن ایجاد نااطمینانی در تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری‌های مربوطه، اقتصاد کشورهای درگیر در بازارهای جهانی نفت را تحت تأثیر قرار می‌دهند (مهرگان و همکاران، ۱۳۹۲). در حال حاضر افزایش عرضه نفت آمریکا از منابع غیر متعارف، مهم‌ترین عامل سقوط قیمت نفت می‌باشد. رشد تولید داخلی آمریکا و محدودیت صادرات این کشور، افزایش شدید ذخایر نفتی آمریکا را به دنبال داشته و با توجه به نقش تأثیرگذار متغیر موجودی ذخایر بر قیمت نفت، تغییر موجودی ذخایر آمریکا نیز قیمت‌های جهانی نفت را تحت تأثیر قرار داده است. از طرف دیگر، سطح تولید نفت‌خام اوپک عامل مهمی در تأثیرگذاری بر قیمت‌های جهانی نفت می‌باشد.

ارتباط رهبری- پیروی[1] و کشف قیمت بین بازارهای آتی‌ها و اسپات

به طور کلی بازارهای معاملات نفت‌خام به دو گروه بازار معاملات فیزیکی یا اسپات نفت و بازار معاملات کاغذی یا مشتقات تقسیم می‌شوند. بازار اسپات[2] (بازار نقدی) یک بازار مالی عمومی است که در آن ابزارهای مالی یا کالاها به‌صورت تحویل فوری مورد معامله قرار می‌گیرند امروزه بازار اسپات نفت‌خام از نظر ارزش معاملات بزرگ‌ترین بازار کالا را در جهان تشکیل می‌دهد (درخشان، ۱۳۹۰). بازار آتی‌ها، اطلاعات جدید را به سرعت جذب و در قیمت‌های جدید منعکس می‌کند از این رو قیمت‌های آتی‌ها معمولا به شدت و به طور ناگهانی تغییر می‌کنند. به طورکلی استدلال می‌شود که قیمت‌های آتی‌ها و اسپات ارتباط تنگاتنگی دارند، قیمت قراردادهای آتی‌ها که دوره سررسید آن‌ها نزدیک است، شاخصی برای تعیین قیمت اسپات نفت به شمار می‌رود (امامی میبدی و همکاران، ۱۳۸۹). تغییر در قیمت اسپات نقش مؤثری در قیمت آن دسته از قراردادهای آتی‌ها دارد که سررسید آن نزدیک‌تر است. بنابراین، با نزدیک شدن زمان سررسید، قیمت آتی‌ها و قیمت اسپات همگرا می‌شوند. در بازار اسپات، قیمت تحت تأثیر روابط متقابل عرضه و تقاضاست در حالی که در بازار آتی‌ها انتظار معامله‌گران از اوضاع و

1- Lead- Lag Relationship
2- Spot Market

احوال بازار و نیروهای مؤثر در شکل‌گیری قیمت‌ها در آینده، تعیین کننده قیمت قراردادهای آتی‌ها است (درخشان، ۱۳۹۰). در بازارهای کارای آتی‌ها و اسپات، اطلاعات جدید در هر دو بازار به صورت همزمان منعکس می‌شوند و از آنجا که سرمایه‌گذاران قادر به ایجاد فرصت سودآوری با استفاده از اطلاعات موجود در این بازارها نمی‌باشند، بین مبادله در هر دو بازار بی‌تفاوت خواهند بود. اما در واقعیت با توجه به نواقص بازار مانند هزینه‌های معاملاتی و محدودیت‌های پیش فروش، اطلاعات جدید ابتدا در یک بازار منتشر شده و سپس با اندکی وقفه به بازارهای دیگر منتقل می‌شوند و اگر یک بازار سریع‌تر از بازار دیگر به اطلاعات واکنش نشان دهد، یک ارتباط رهبری- پیروی میان دو بازار به‌وجود خواهد آمد (چادهاری[1] و همکاران، ۲۰۱۲). وجود رابطه رهبری- پیروی، فرصت‌های آربیتراژ را برای سرمایه‌گذاران در هر دو بازار افزایش می‌دهد. بنابراین بازاری که نقدشوندگی بیش‌تر، هزینه‌های معاملاتی پایین‌تر و شفافیت بیش‌تری ارائه می‌کند، بازار رهبر[2] بوده و نقش مهم‌تری در کشف قیمت بازار دیگر ایفا خواهد نمود. اطلاعاتی که از بررسی رهبری و کشف قیمت بین بازارهای آتی‌ها و اسپات به دست می‌آید، برای معامله گران بازار مفید می‌باشد، زیرا چنانچه مشخص شود که بازار آتی‌ها، رهبری قیمت را در بازار اسپات بر عهده دارد، معامله‌گران می‌توانند از قیمت‌های شکل گرفته در بازار آتی‌ها برای پیش‌بینی قیمت‌های اسپات استفاده قرار نمایند. از این رو، سهم بازارهای آتی‌ها و اسپات در کشف قیمت و یا داشتن برآوردی از آن دارای دلالت‌های مهمی برای سرمایه‌گذاران و پوشش دهندگان ریسک[3] می‌باشد.

۳- پیشینهٔ تحقیق

براساس فرضیه بازار سرمایهٔ کارا، قیمت‌های اسپات و آتی‌ها بازار هر دارایی با یکدیگر دارای درجه‌ای از همبستگی هستند. عمده مطالعات نشان می‌دهند که بازار آتی‌ها هدایت کننده بازار اسپات است؛ هر چند که مطالعات مختلف شواهد متفاوتی نشان داده‌اند.

1- Choudhary et al
2- Leading Market
3- Hedgers

الزهرانی و همکاران[۱] (۲۰۱۴) علیت خطی و غیرخطی بین بازارهای آتی‌ها و اسپات نفت را با استفاده از داده‌های روزانه قیمت‌های اسپات و آتی‌های یک ماهه نفت WTI برای بازه زمانی ۲۰ فوریه ۲۰۰۳ تا ۱۹ آوریل ۲۰۱۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. الگوی به کار رفته برای علیت خطی، الگوی تصحیح خطای برداری[۲] و برای علیت غیرخطی روش تبدیل موجک می‌باشد. نتایج حاصل از هر دو روش برای آزمون علیت، علیتی دو سویه بین قیمت‌های آتی‌ها و اسپات نفت را نشان می‌دهد.

چادهاری و همکاران (۲۰۱۲) نقش بازارهای آتی‌ها و اسپات را در جذب اطلاعات و کشف قیمت بازار سهام هند با استفاده از داده‌های با تواتر و فرکانس بالا از قیمت‌های آتی‌ها و اسپات، در بازه زمانی آوریل ۲۰۱۰ تا مارس ۲۰۱۱ برای ۳۱ شرکت سهامی مورد بررسی قرار دادند. برای تعیین تعادل بلندمدت بین دو بازار آتی‌ها و اسپات با استفاده از آزمون‌های همجمعی جوهانسون و انگل- گرنجر، این نتیجه حاصل شد که قیمت‌های آتی‌ها و اسپات هم جمع بوده و از این رو بین دو بازار، رابطه تعادلی بلند مدت وجود دارد. یافته‌های VECM برای ۱۲ شرکت سهامی، نیز حاکی از آن است که بازار آتی‌ها، بازار اسپات را هدایت می‌کند و برای ۱۹ شرکت دیگر بازار اسپات بازار رهبر می‌باشد. در رابطه با جهت علیت گرنجری، یافته‌ها نشان می‌دهد که برای ۳۰ شرکت سهامی، علیت و جریان اطلاعات دو سویه بین دو بازار آتی‌ها و اسپات وجود دارد و تنها در یک مورد رابطه علی یک سویه از بازار اسپات به بازار آتی‌ها برقرار می‌باشد. در مجموع، یافته‌های این پژوهشگران نشان داد که بازارهای آتی‌ها و اسپات در بازار سهام هند، نقش مهمی در کشف قیمت ایفا می‌کنند. این یافته‌ها منعکس کننده آن است که قیمت‌های آتی‌ها (اسپات) ممکن است حاوی اطلاعات مفیدی در مورد قیمت‌های اسپات (آتی‌ها) باشند.

یونلو و همکاران[۳](۲۰۱۲) به بررسی ارتباط بین نرخ ارز اسپات دلار- لیره و قرارداد آتی‌های این ارز در بورس مشتقات ترکیه پرداختند. آنها از سری‌های زمانی روزانه نرخ ارز اسپات دلار- لیره و قرارداد آتی‌های آن برای دورهٔ زمانی ژانویه ۲۰۰۷ تا دسامبر

4- Alzahrani et al
5- Vector error correction model(VECM)
1- Unlu et al

۲۰۱۱ استفاده نمودند. بر اساس نتایج حاصل از آزمون همجمعی انگل- گرنجر، بازارهای آتی‌ها و اسپات نرخ ارز همجمع می‌باشند. نتایج مدل تصحیح خطا نیز علیتی دو سویه بین هردو بازار در کوتاه‌مدت و بلندمدت نشان می‌دهد.

وی و همکاران[1] (۲۰۱۳) اثر تغییرات ذخیره‌سازی گاز طبیعی آمریکا را بر قیمت‌های آتی‌ها و اسپات گاز با استفاده از داده‌های سری زمانی روزانه از ۳۰ اوت ۲۰۰۲ تا ۱۸ اوت ۲۰۱۱ بررسی نمودند. متغیرهای مورد استفاده در مطالعه آنها مقدار ذخیره‌سازی گاز طبیعی، قیمت‌های آتی‌ها و اسپات گاز، قیمت نفت و متغیر دما و مدل مورد استفاده نیز مدل پانل پویا برای ۱۱ شهر آمریکا بوده است. بر اساس نتایج به دست آمده، بین تغییرات ذخیره‌سازی گاز طبیعی و تغییر در قیمت آتی‌های گاز، رابطه معکوس و معنی‌داری وجود دارد. نتایج تجزیه و تحلیل آن‌ها از تأثیر شوک‌های ذخیره‌سازی گاز بر تغییرات قیمت اسپات، نشان می‌دهد که کشف قیمت ابتدا در بازار آتی‌ها رخ می‌دهد و سپس به بازار اسپات انتقال می‌یابد. از دیگر نتایج مطالعه آنان این است که بین تغییرات قیمت اسپات و تغییرات قیمت آتی‌های گاز طبیعی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

کشاورزیان و همکاران (۱۳۹۲) با استفاده از داده‌های سری زمانی هفتگی برای دورهٔ زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۹ به بررسی علیت و انتقال نوسانات بین بازارهای آتی‌ها و اسپات نفت WTI پرداختند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از مدل تصحیح خطا، رابطه علی یک طرفه از بازار آتی‌ها به بازار اسپات وجود دارد. نتایج حاصل از سرریز نوسانات و انتقال اطلاعات بین دو بازار با استفاده از مدل گارچ- بک نشان داد که انتقال اطلاعات از بازار آتی‌ها به بازار اسپات می‌باشد و عکس آن صادق نیست.

فرید زاد و همکاران (۱۳۹۰) روابط قیمتی نفت در بازارهای اسپات و آتی‌ها را برای دورهٔ زمانی ژانویه ۱۹۸۶ تا دسامبر ۲۰۱۰ مورد بررسی قرار دادند و برای این منظور از داده‌های ماهانه مربوط به قیمت اسپات و آتی‌های نفت WTI، ذخایر تجاری نفت‌خام و ریسک مبنای تعدیل شده استفاده نمودند. نتایج حاصل از مدل گارچ نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌داری بین تغییرات قیمت آتی‌ها و قیمت اسپات نفت وجود دارد.

2- Wei et al

به طور کلی با بررسی ادبیات ذکر شده در مورد پویایی‌های بازار آتی‌ها و اسپات، مشخص می‌شود که اغلب مطالعات، بازار آتی‌ها را هدایت کننده بازار اسپات می‌دانند. عوامل مختلفی از قبیل هزینه‌های معاملاتی پایین تر، خاصیت اهرمی[1] و نقد شوندگی[2] بیش‌تر، سرمایه‌گذاران را نسبت به این بازار تشویق کرده و به افزایش حجم معاملات در این بازار منجر می‌گردد که این نیز باعث می‌شود پردازش اطلاعات در بازار آتی‌ها سریع‌تر از بازار اسپات صورت‌گیرد. مطالعات گذشته در مورد ارتباط قیمت‌های آتی‌ها و اسپات نفت، رابطه این قیمت‌ها و همچنین مسئله کشف قیمت را در یک بازار یکسان مورد بررسی قرار داده‌اند. وجه تمایز این تحقیق با مطالعات گذشته این است که ارتباط بازارهای آتی‌ها و اسپات را برای دو نوع نفت شاخص WTI و اوپک مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

۴- الگوی مورد استفاده و روش انجام تحقیق

متغیرها و داده‌های تحقیق

در مطالعه حاضر از داده‌های سری زمانی ماهانه متغیرهای قیمت اسپات نفت اوپک، تولید نفت‌خام اوپک، موجودی انبار یا ذخایر نفت‌خام آمریکا، تولید نفت‌خام آمریکا، قیمت آتی‌های نفت WTI با نزدیک‌ترین زمان سررسید (بر اساس قرارداد یک ماهه) و ذخایر نفتی کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه[3]طی بازه زمانی ژانویه ۲۰۰۳ تا نوامبر ۲۰۱۴ استفاده شده است. تمامی داده‌ها به استثنای قیمت اسپات نفت اوپک از اطلاعات منتشر شده توسط اداره اطلاعات انرژی[4] آمریکا استخراج شده و اطلاعات مربوط به قیمت اسپات نفت اوپک نیز از پایگاه اینترنتی اوپک به دست آمده است. به منظور کاهش اثر مقیاس لازم به ذکر است تمامی متغیرها به شکل لگاریتمی در مدل لحاظ گردیده‌اند.

1- Leverage
2- Liquidity
3- Organisation for Economic Co- Operation and Development (OECD)
4- Energy Information Administration

مدل سازی خود رگرسیون برداری[1]

الگوی خود رگرسیون برداری یک نوع ارتباط خطی بین متغیر وابسته و وقفه‌هایی از کلیه متغیرهای حاضر در سیستم معادلات است. شکل ساختاری الگوی خود رگرسیون به کار رفته در این مطالعه به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_t = \sum_{i=1}^{n} A_i Y_{t-i} + U_t \qquad (1)$$

Yt =(Lspot, Lusto, Lupro, Lf1, Lopsup, Loesto) و Ai ماتریس ضرایب الگو و Ut نیز بردار جزء اخلال می‌باشد. Lspot لگاریتم قیمت اسپات اوپک، Lusto لگاریتم موجودی ذخایر نفت آمریکا، Lupro لگاریتم تولید نفت آمریکا، Lf1 لگاریتم قیمت آتی‌ها با سررسید یک ماهه نفت‌خام WTI، Lopsup لگاریتم تولید نفت‌خام اوپک و Loesto لگاریتم موجودی ذخایر نفت کشورهای OECD می‌باشند.

بررسی ایستایی متغیرها

آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته

با توجه به استفاده این مطالعه از داده‌های سری زمانی، مهم‌ترین مسئله، ناایستایی سری‌ها می‌باشد. بنابراین به منظور بررسی ایستایی متغیرها در ابتدا آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته مورد استفاده قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ گزارش شده است: حرف C و یا T در این جدول، نشان دهنده وجود عرض از مبدأ و یا روند در آزمون است (مقادیر موجود در جدول بیانگر مقدار آماره دیکی فولر تعمیم یافته و مقادیر موجود در پرانتز نیز نشان دهنده احتمال مربوط به این آماره می‌باشد).

1- Vector Auto Regression Model (VAR)

جدول ۱- نتایج آزمون ADF برای بررسی ایستایی متغیرهای الگو در سطح و تفاضل مرتبه اول

نام سری	سطح سری			تفاضل مرتبه اول سری		
	T&C	C	None	T&C	C	None
لگاریتم قیمت اسپات اوپک	-۲/۵۶ (۰/۲۹)	-۲/۰۴ (۰/۲۶)	۰/۳۱ (۰/۷۷)	-۷/۹۷ (۰/۰۰)*	-۷/۹۲ (۰/۰۰)	-۷/۹۳ (۰/۰۰)
لگاریتم ذخایر نفت آمریکا	-۳/۵۹ (۰/۰۳)**	-۲/۹۷ (۰/۰۳)	۱/۲۱ (۰/۹۴)			
لگاریتم تولید نفت آمریکا	۰/۱۳ (۰/۹۹)	۱/۷۲ (۰/۹۹)	۱/۴۰ (۰/۹۵)	(۰/۰۰۱)* -۴/۵۹	-۲/۷۲ (۰/۰۷)	-۲/۳۶ (۰/۰۱)
لگاریتم قیمت آتی‌ها نفت WTI	-۳/۲۶ (۰/۰۷)***	-۲/۶۰ (۰/۰۹)	۰/۲۹ (۰/۷۶)			
لگاریتم تولید نفت اوپک	-۳/۶۱ (۰/۰۳)**	-۳/۸۶ (۰/۰۰۳)	۱/۳۹ (۰/۹۵)			
لگاریتم ذخایر نفت OECD	-۳(۰/۱۳)	-۲/۹۴ (۰/۰۴)**	۱/۱۷ (۰/۹۳)			

,** ,رد فرضیه ریشه واحد به‌ترتیب در سطوح معنی‌داری ۱٪ و ۵٪ و ۱۰٪**

- اعداد درون پرانتز، احتمال‌پذیرش فرض ریشه واحد هستند.

- منبع: محاسبات محقق

براساس نتایج آزمون ریشه واحد کلیه متغیرها به استثنای قیمت اسپات نفت اوپک و تولید نفت‌خام آمریکا، در سطح مانا هستند. متغیرهای قیمت اسپات نفت اوپک و تولید نفت‌خام آمریکا نیز پس از یک بار تفاضل‌گیری مانا شده و در نتیجه همگرا از درجه یک می‌باشند.

آزمون فیلیپس- پرون

به علت احتمال وجود شکست ساختاری در متغیرها و عدم لحاظ این شکست در آزمون دیکی- فولر، از آزمون فیلیپس- پرون (PP) برای اطمینان از نتایج آزمون دیکی- فولر استفاده شده است. نتایج آزمون فیلیپس- پرون در جدول ۲ ارائه شده (مقادیر موجود در جدول، مقدار آماره فیلیپس- پرون و مقادیر درون پرانتز نیز احتمال مربوط به این آماره می‌باشد) و نشان می‌دهد متغیرهای موجودی ذخایر نفت آمریکا، تولید نفت

اوپک و موجودی ذخایر کشورهای OECD در سطح داده‌ها مانا بوده و متغیرهای قیمت اسپات اوپک، تولید نفت آمریکا و قیمت آتی‌های نفت WTI در تفاضل مرتبه اول، مانا هستند. بنابراین به دلیل احتمال بروز رگرسیون کاذب نمی‌توان از این متغیرها در الگو استفاده نمود مگر آن که یک رابطه بلندمدت میان آنها برقرار باشد (نوفرستی، ۱۳۷۸).

جدول ۲- نتایج آزمون فیلیپس- پرون (PP) برای بررسی ایستایی متغیرهای الگو در سطح و تفاضل مرتبه اول

نام سری	سطح سری			تفاضل مرتبه اول سری		
	T&C	C	None	T&C	C	None
لگاریتم قیمت اسپات اوپک	-۲/۲۹ (۰/۴۳)	-۱/۹۸ (۰/۲۹)	۰/۴۸ (۰/۸۱)	-۸/۰۲ (۰/۰۰)*	-۸/۰۳ (۰/۰۰)	-۸/۰۴ (۰/۰۰)
لگاریتم ذخایر نفت آمریکا	-۲/۵۷ (۰/۲۹)	-۳/۱۲ (۰/۰۲)**	۱/۸۲ (۰/۹۸)			
لگاریتم تولید نفت آمریکا	-۲/۷۹ (۰/۲۰)	-۱/۶۰ (۰/۴۷)	۱/۱۲ (۰/۹۳)	(۰/۰۰۱)* -۹۱/۹۵	-۲۳/۷۲ (۰/۰۰)	-۲۲/۷۶ (۰/۰۰)
لگاریتم قیمت آتی‌های نفت WTI	-۲/۶۰ (۰/۲۷)	-۲/۲۴ (۰/۱۹)	۰/۴۳ (۰/۸۰)	-۸/۶۰ (۰/۰۰)*	-۸/۶۱ (۰/۰۰)	-۸/۶۳ (۰/۰۰)
لگاریتم تولید نفت اوپک	-۳/۶۲ (۰/۰۳)**	-۳/۸۸ (۰/۰۰۲)	۱/۳۴ (۰/۹۵)			
لگاریتم ذخایر نفت OECD	-۲/۹۵ (۰/۱۴)	-۲/۹۴ (۰/۰۴)**	۱/۱۷ (۰/۹۳)			

,** ,رد فرضیه صفر ریشه واحد به ترتیب در سطوح معنی‌داری ۱٪ و ۵٪ و ۱۰٪.**
T و C به ترتیب نشان دهنده وجود روندو عرض از مبدأ در آزمون است.
- اعداد درون پرانتز، احتمال‌پذیرش فرض ریشه واحد هستند.
منبع: یافته‌های تحقیق

تعیین وقفه بهینه در الگوی VAR

بعد از بررسی ایستایی متغیرهای مدل، اولین مسئله در مدل‌های خود رگرسیون برداری، تعیین طول وقفه بهینه است. جدول ۳ تعداد وقفه بهینه را بر اساس معیارهای خطای نهایی پیش‌بینی، آکائیک، شوارتز و حنان کوئین تا ۸ وقفه نشان می‌دهد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود بر اساس معیار خطای نهایی پیش‌بینی وقفه بهینه ۴، بر اساس معیار آکائیک وقفه بهینه ۸، طبق معیار شوارتز وقفه بهینه ۱ و در نهایت بر اساس معیار حنان کوئین وقفه بهینه ۲ می‌باشد. در ابتدا مدل بر اساس معیارهای مختلف وقفه تخمین خورده و نتایج مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت. به‌غیر از الگوی با یک وقفه، تمامی الگوهای دیگر به لحاظ معنی‌داری ضرایب، آماره راستنمایی یا پایایی قابل تفسیر نبودند. بنابراین، به پیروی از اغلب مطالعات معتبر دنیا در این خصوص و نیز نتایج نامناسب حاصل از سایر معیارهای تعیین وقفه، وقفه بهینه برای مدل خودرگرسیون برداری بر اساس معیار اطلاعات شوارتز یعنی یک وقفه انتخاب شده است.

جدول ۳- تعیین وقفه بهینه در الگوی VAR

وقفه	FPE	AIC	SC	HQ
۰	۷/۷۴	-۱۷/۷۶	-۱۷/۶۳	-۱۷/۷۱
۱	۱/۱۱	-۲۸/۹۲	*-۲۸/۰۲	-۲۸/۵۵
۲	۶/۳۲	-۲۹/۴۸	-۲۷/۸۰	*-۲۸/۸۰
۳	۶/۷۹	-۲۹/۴۲	-۲۶/۹۶	-۲۸/۴۲
۴	*۵/۸۳	-۲۹/۵۸	-۲۶/۳۶	-۲۸/۲۷
۵	۶/۳۱	-۲۹/۵۳	-۲۵/۵۳	-۲۷/۹۰
۶	۶/۶۶	-۲۹/۵۱	-۲۴/۷۳	-۲۷/۵۷
۷	۶/۲۸	-۲۹/۶۲	-۲۴/۰۷	-۲۷/۳۷
۸	۶/۶۸	*-۲۹/۶۳	-۲۳/۳۰	-۲۷/۰۶

***درجه وقفه انتخاب شده به وسیله معیار اطلاعات**
منبع: یافته‌های تحقیق

آزمون همجمعی جوهانسن[1] و بررسی ارتباط بلندمدت بین متغیرها

برای تعیین تعداد بردارهای همجمعی (r) از روش همجمعی جوهانسن بر اساس آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر استفاده می‌شود. نتایج این آزمون‌ها در

1- Johansen Cointegration Test

جدول ۴ آمده، همان‌طور که مشاهده می‌شود در این مدل هر دو آماره حداکثر مقدار ویژه و اثر، وجود یک بردار همجمعی را تأیید می‌نمایند؛ زیرا فرض صفر مربوط به عدم وجود بردار همجمعی، به وسیله هر دو آماره رد شده و فرض مربوط به وجود بیش از یک بردار رد نمی‌شود. بردار نرمال شده به صورت رابطه (۲) می‌باشد. مقادیر درون پرانتز آماره t را نشان می‌دهند.

$$\underset{(۷/۸۵)}{Lspot=۱۸/۲۹۷Lusto}\underset{(۲/۱۶)}{-۰/۶۷۳Lupro}\underset{(۳/۸۲)}{+۰/۹۲۵Lf_{۱}}\underset{(۲/۹۷)}{-۵/۸۸۲Lop\,sup}\underset{(۷/۲۵)}{-۲۷/۷۳۸Loesto} \quad (۲)$$

نتایج الگوی بلندمدت (رابطه ۲) نشان دهنده معنی‌داری کلیه متغیرهای مورد مطالعه بوده و از این رو تمامی این متغیرها، در ایجاد نوسانات قیمت اسپات اوپک عوامل تأثیرگذاری می‌باشند. همان طور که نتایج نشان می‌دهد، بین قیمت اسپات اوپک (Lspot) و قیمت آتی‌های نفت WTI (Lf1) رابطه‌ای همسو و معنی‌دار وجود دارد. با توجه به لگاریتمی بودن متغیرهای به کار رفته در مدل، می‌توان ضرایب را به‌عنوان کشش بلندمدت تفسیر نمود. کشش بلندمدت قیمت اسپات اوپک نسبت به قیمت آتی‌های WTI مثبت است و نشان می‌دهد به ازای ده درصد تغییر قیمت آتی‌های WTI؛ در بلند مدت قیمت اسپات اوپک به میزان ۹/۲۵ درصد افزایش می‌یابد. در مجموع نتایج آزمون جوهانسن نشان می‌دهد که متغیرهای مورد بررسی همجمع بوده و از این رو بین دو بازار آتی‌های و اسپات رابطه تعادلی بلندمدت وجود دارد.

جدول ۴- نتایج آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر جوهانسن برای تشخیص تعداد بردارهای همجمعی

آزمون صفر	آزمون مقابل	آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه	مقدار بحرانی ۵ درصد
r = ۰*	r = ۱	۵۹/۴۸	۴۰/۰۷
r ≤۱	r = ۲	۱۸/۵۰	۳۳/۸۷
r ≤۲	r = ۳	۱۷/۰۶	۲۷/۵۸
r≤ ۳	r = ۴	۱۰/۹۹	۲۱/۱۳
r ≤ ۴	r = ۵	۷/۳۱	۱۴/۲۶
r ≤ ۵	r = ۶	۰/۱۲۸۷	۳/۸۴

آزمون صفر	آزمون مقابل	آماره آزمون اثر	مقدار بحرانی ۵ درصد
r = ۰*	r = ۱	۱۱۳/۴۷	۹۵/۷۵
r ≤۱	r = ۲	۵۳/۹۹	۶۹/۸۱
r ≤۲	r = ۳	۳۵/۴۹	۴۷/۸۵
r ≤۳	r = ۴	۱۸/۴۳	۲۹/۷۹
r ≤۴	r = ۵	۷/۴۳	۱۵/۴۹
r ≤۵	r = ۶	۰/۱۲۸۷	۳/۸۴

*** رد فرضیه صفر در سطح ۵ ٪**

منبع: یافته‌های تحقیق

آزمون علیت گرنجری[1] در قالب الگوی تصحیح خطای برداری

بعد از اطمینان از وجود رابطه تعادلی بلندمدت به بررسی رابطه علیت گرنجری بین متغیرهای مورد مطالعه می‌پردازیم. در این راستا الگوی تصحیح خطای برداری به صورت رابطه زیر برآورد گردید:

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^{n} B_i \Delta Y_{t-i} + \lambda_j ECT_{t-1} + U_t \qquad (۳)$$

که در آن ΔY_t=(ΔLspot, ΔLusto, ΔLupro, ΔLfl, ΔLopsup, ΔLoesto)، B_i ماتریس ضرایب تفاضل‌های باوقفه، λ_j ضرایب تعدیل عدم تعادل، ECT_{t-1} جمله تصحیح خطا با یک وقفه زمانی، U_t بردار جزء اخلال و Δ عملگر تفاضل مرتبه اول می‌باشد. به منظور بررسی علیت قیمت آتی‌ها (Lfl) بر قیمت اسپات (Lspot) در کوتاه‌مدت و بلندمدت، با توجه به این که تغییرات قیمت آتی‌ها باوقفه، مقادیر جاری متغیرهای وابسته در دیگر معادلات تصحیح خطای برداری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، لذا تمامی ضرایب باوقفه قیمت آتی‌ها در کلیه معادلات تصحیح خطای برداری، به صورت توأم با استفاده از آماره والد آزمون شده است. جدول ۵ نتایج آزمون علیت گرنجری قیمت آتی‌ها بر قیمت اسپات را در کوتاه‌مدت و بلند مدت نشان می‌دهد. در

1- Granger Causality Test

این جدول ضرایب $g_{۴i}, e_{۴i}, d_{۴i}, c_{۴i}, a_{۴i}$ نشان‌دهنده ضرایب قیمت آتی‌ها با وقفه به‌ترتیب در معادلات تصحیح خطای مربوط به قیمت اسپات اوپک، موجودی ذخایر نفت آمریکا، تولید نفت آمریکا، تولید اوپک و موجودی ذخایر کشورهای OECD می‌باشد و ضرایب $\lambda_۱, \lambda_۳, \lambda_۴, \lambda_۵, \lambda_۶$ نیز ضرایب تصحیح خطا در این معادلات هستند. همان طور که نتایج آزمون علیت گرنجری در جدول ۵ نشان می‌دهد با توجه به مقدار احتمال آماره والد در کوتاه‌مدت نمی‌توان فرضیه صفر مبنی بر علت نبودن ضرایب باوقفه قیمت آتی‌ها را رد نمود. بنابراین در کوتاه‌مدت رابطه علیت گرنجری از سوی قیمت آتی‌ها به قیمت اسپات وجود ندارد. برای بررسی علیت در بلندمدت نیز معنی‌داری ضرایب با وقفه قیمت آتی‌ها همراه با ضرایب تصحیح خطا به صورت توأم مورد آزمون قرار گرفت که با توجه به مقدار احتمال آماره والد، فرضیه علت نبودن قیمت آتی‌ها رد می‌شود به این معنا که رابطه علیت گرنجری از قیمت آتی‌های نفت WTI به قیمت اسپات اوپک در بلند مدت برقرار می‌باشد. جدول ۶ نتایج آزمون علیت گرنجری قیمت اسپات بر قیمت آتی‌ها را در کوتاه‌مدت و بلند مدت نشان می‌دهد و از آنجا که تغییرات قیمت اسپات با وقفه بر مقادیر جاری دیگر متغیرها در معادلات VECM تأثیر می‌گذارد، تمامی ضرایب با وقفه قیمت اسپات به صورت توأم آزمون شده است. در این جدول ضرایب $g_{۱i}, e_{۱i}, d_{۱i}, c_{۱i}, b_{۱i}$ ضرایب با وقفه قیمت اسپات به ترتیب در معادلات تصحیح خطای مربوط به قیمت آتی‌های نفت WTI، موجودی ذخایر نفت آمریکا، تولید نفت آمریکا، تولید اوپک و موجودی ذخایر کشورهای OECD بوده و $\lambda_۲, \lambda_۳, \lambda_۴, \lambda_۵, \lambda_۶$ نیز ضرایب تصحیح خطا در این معادلات می‌باشند. با توجه به مقدار احتمال آماره والد در کوتاه‌مدت فرضیه صفر مبنی بر علت نبودن ضرایب با وقفه قیمت اسپات رد نمی‌شود، در نتیجه رابطه علیت گرنجری از سوی قیمت اسپات به قیمت آتی‌ها در کوتاه‌مدت وجود ندارد. در بلندمدت نیز فرضیه علت نبودن ضرایب باوقفه قیمت اسپات رد می‌شود که دلالت بر وجود علیت گرنجری از سوی قیمت اسپات اوپک به قیمت آتی‌های WTI در بلندمدت دارد.

بنابراین در مجموع نتایج آزمون علیت گرنجری نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت هیچ‌گونه رابطه علیت بین قیمت‌های آتی‌ها و اسپات وجود ندارد در حالی که در

بلندمدت علیت گرنجری دو سویه میان این قیمت‌ها برقرار می‌باشد. با توجه بـه جـداول ۵ و ۶ ضرایب تصحیح خطا برای معادلات قیمت اسپات و قیمت آتـی‌هـا معنـی‌دار و در بازه صفر و منفی یک بوده و نشان مـی‌دهدکـه در صـورت هرگونـه انحـراف متغیرهـا از وضعیت تعادلی بلندمدت خود، مجددا در طول زمان به سمت مقدار تعادلی خود حرکت کرده وحصول به رابطه تعادلی بلندمدت ر ا تضمین می‌نمایند.

جدول ۵- نتایج آزمون علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلند مدت قیمت آتی‌ها بر قیمت اسپات

	متغیر وابسته	متغیر تأثیرگذار	H_0	آماره والد (احتمال)	ضریب ECT_{t-1} (در معادلهٔ قیمت اسپات)	نتیجه‌گیری
علیت کوتاه‌مدت	DLspot	DLf1	$a_{4i} = c_{4i} = d_{4i} = e_{4i} = g_{4i} = 0$	۴/۲۹ (۰/۵۰)		علیت وجود ندارد
علیت بلند مدت	DLspot	DLf1 ECT_{t-1}	$a_{4i} = c_{4i} = d_{4i} = e_{4i} = g_{4i} = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = 0$	۴۹/۰۶ (۰/۰۰)	-۰/۰۴۵(۰/۰۱)*	علیت وجود دارد

*** معنی‌دار در سطح ۵٪ از معنی‌داری**

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۶- نتایج آزمون علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت اسپات بر قیمت آتی‌ها

	متغیر وابسته	متغیر تأثیرگذار	H_0	آماره والد (احتمال)	ضریب ECT_{t-1} (در معادلهٔ قیمت آتی‌ها)	نتیجه‌گیری
علیت کوتاه‌مدت	DLf1	DLspot	$b_{1i} = c_{1i} = d_{1i} = e_{1i} = g_{1i} = 0$	۶/۸۵ (۰/۲۳)		علیت وجود ندارد
علیت بلندمدت	DLf1	DLspot ECT_{t-1}	$b_{1i} = c_{1i} = d_{1i} = e_{1i} = g_{1i} = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = 0$	۵۰/۷۱ (۰/۰۰)	۰/۰۴۱(۰/۰۳)* -	علیت وجود دارد

*** معنی‌دار در سطح ۵٪ از معنی‌داری**

منبع: یافته های تحقیق

رهبری و کشف قیمت بین بازارهای آتی‌ها و اسپات

پس از بررسی علیت بین بازارهای آتی‌ها و اسپات این سؤال اساسی مطرح می‌شود که کدام یک از بازارها رهبری و کشف قیمت را بر عهده داشته و حاوی اطلاعات مفیدی برای پیش‌بینی قیمت‌ها در بازار دیگر می‌باشد. به طور کلی ضریب تصحیح خطای معنی‌دار در یکی از معادلات قیمت آتی‌ها یا اسپات نشان می‌دهد که بازار به هر گونه عدم تعادل واکنش نشان داده و نسبت به تغییرات قیمتی حاصل از بازار دیگر تعدیل می‌شود. به عبارت دیگر نشان می‌دهد که بازار، بازاری پیرو بوده و تغییرات قیمتی بازار دیگر را دنبال می‌کند. از طرف دیگر بازاری که به انحرافات از تعادل واکنش نشان نداده و یا تعدیل در آن برای بازگشت به تعادل، کم‌تر از بازار دیگر باشد، بازار رهبر بوده و نقش مسلط در فرایند رهبری و کشف قیمت خواهد داشت. ضریب تصحیح خطا در معادلهٔ قیمت اسپات نفت اوپک از نظر قدرمطلق بزرگ‌تر از ضریب قیمت آتی‌ها نفت WTI می‌باشد (۰/۰۴۵- برای معادلهٔ قیمت اسپات و ۰/۰۴۱- برای معادلهٔ قیمت آتی‌ها). این نتایج نشان می‌دهد که هنگامی که سری‌های هم انباشته به دنبال یک شوک در کوتاه‌مدت دچار خطای تعادل می‌شوند این قیمت اسپات است که تعدیل بزرگ‌تری به منظور بازگشت به تعادل انجام می‌دهد. به بیان دیگر بازار آتی‌ها، بازار اسپات را در کشف قیمت رهبری می‌نماید. به این ترتیب اگرچه علیتی دو سویه بین بازارهای آتی‌ها و اسپات وجود دارد، به دلیل تعدیل کم‌تر قیمت آتی‌ها برای رسیدن به موقعیت تعادلی بلند مدت، بازار آتی‌هادارای عملکرد کشف قیمت بوده و قیمت‌های آتی‌ها پیش‌بینی کننده‌های بهتری از قیمت‌های اسپات می‌باشند. لازم به ذکر است این نتایج با نتایج دیگر مطالعات تجربی در این زمینه سازگار است (چادهاری و همکاران، ۲۰۱۲).

توابع عکس‌العمل آنی[1] (ضربه - واکنش)

تابع عکس‌العمل آنی، عکس‌العمل یک متغیر درونزا را نسبت به تکانه‌ای به اندازهٔ یک انحراف معیار در سایر متغیرها در طول زمان نشان می‌دهد. نمودارهای ۱ تا ۶ عکس‌العمل متغیر لگاریتم قیمت اسپات (Lspot) را نسبت به یک انحراف معیار تکانه

1- Impulse Response Functions.

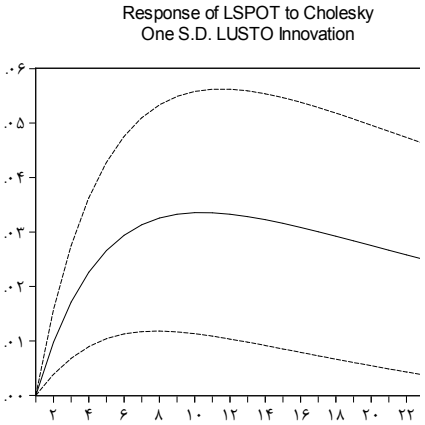
وارد بر دیگر متغیرهای الگو از جمله لگاریتم قیمت آتی‌ها (Lf1) در طول زمان نشان می‌دهد. نمودارهای ۷ و ۸ نیز عکس‌العمل متغیر لگاریتم قیمت آتی‌ها (LF1) را نسبت به یک انحراف معیار تکانه وارد بر لگاریتم قیمت اسپات اوپک و لگاریتم تولید نفت اوپک در طول زمان نشان می‌دهد.

– همان طور که نمودار ۱ نشان می‌دهد در اثر شوک وارد شده بر لگاریتم ذخایر نفتی آمریکا مقدار لگاریتم قیمت اسپات تا چند دوره به صورت کاهنده افزایش می‌یابد و در دورهٔ نهم به حداکثر خود می‌رسد و پس از آن تأثیر این تکانه با حرکتی بدون نوسان به تدریج کاهش می‌یابد. بنابراین شوک افزایش موجودی ذخایر نفتی آمریکا تأثیری مثبت بر قیمت اسپات نفت اوپک دارد. در رابطه با رفتار غیرعادی موجودی ذخایر و قیمت می‌توان این گونه تحلیل کرد که نوسانات شدید قیمت در بازار نفت به‌دنبال توسعه تولید از منابع جدید نفتی منجر به تشویق فعالیت‌های سوداگرانه به‌منظور کسب سود می‌شود. فعالیت‌های سوداگرانه نیز از طریق ایجاد انتظارات در معامله گران بر قیمت نفت مؤثر است (امیرمعینی، ۱۳۹۰). در بازار نفت، فعالیت‌های سوداگرانه می‌تواند به شکل تغییرات در موجودی ذخایر در نتیجه شکل‌گیری انتظارات از تغییر شرایط بازار صورت گیرد. بنابراین افزایش موجودی ذخایر می‌تواند به معنی شکل‌گیری انتظارات قیمت‌های بالاتر باشد (جاونال[1] و همکاران، ۲۰۱۲).

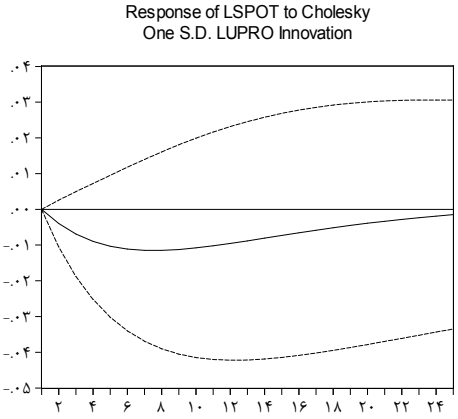
– شوک وارد بر لگاریتم تولید نفت آمریکا اثری منفی بر قیمت اسپات نفت اوپک دارد. اثر این شوک تا چند دوره باعث کاهش قیمت اسپات شده و در دورهٔ هفتم به حداکثر خود می‌رسد اما بعد از آن با روندی میرا کاهش یافته و در پایان دورهٔ مستهلک می‌شود (نمودار ۲). با افزایش تولید نفت آمریکا، با توجه به سیاست اوپک مبنی بر عدم کاهش تولید خود به منظور حفظ سهم بازار، قیمت اسپات اوپک با کاهش مواجه می‌شود. کاهش عرضه اوپک ممکن است در کوتاه‌مدت به افزایش قیمت یا حداقل جلوگیری از سقوط نفت بیانجامد اما در بلندمدت باعث می‌شود نفت شیل آمریکا بازار را در دست بگیرد. لذا اوپک علی رغم پذیرش نزول قیمت‌ها، با استفاده از این سیاست اجازه نمی‌دهد نفت شیل آمریکا جایگزین نفت اوپک شود که می‌توان این عکس‌العمل اوپک را به معنای جنگ قیمتی با نفت آمریکا دانست. بنابراین کاهش قیمت اوپک و

2- Juvenal et al

زیان کوتاه‌مدت اعضای آن به معنای آن است که این کشورها در بلندمدت، بازار خـود را از دست نخواهد داد.



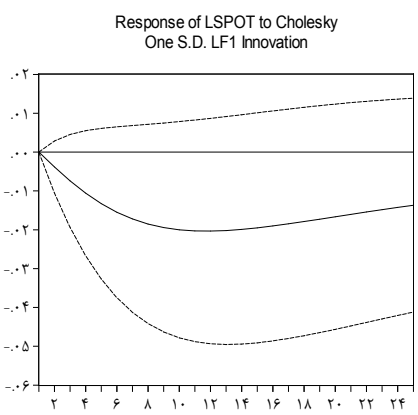
نمودار۱- عکس العمل لگاریتم قیمت اسپات به یک انحراف معیار شوک در لگاریتم ذخایر نفت آمریکا



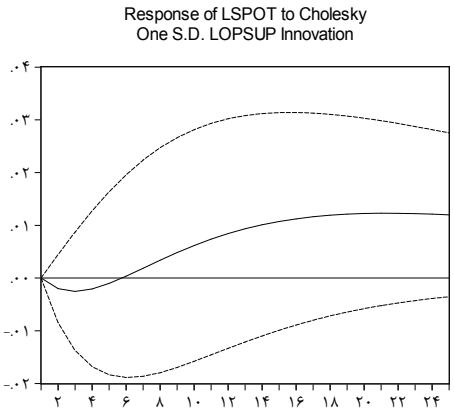
نمودار۲- عکس العمل لگاریتم قیمت اسپات به یک انحراف معیار شوک در لگاریتم تولید نفت آمریکا

- شوک وارد بر لگاریتم قیمت آتی‌های نفت WTI، تأثیری منفی بر لگـاریتم قیمـت اسپات اوپک دارد و تا ۱۰ دوره باعث کاهش این متغیر می‌شود. اثر شوک لگاریتم قیمت آتی‌ها از ابتدای دورهٔ دهم تا پایان دوره به تدریج کاهش می‌یابد اما همچنان منفی باقی مانده و تأثیری پایدار بر قیمت اسپات خواهد داشت (نمودار ۳). با ورود شوک مثبـت بـر بازار آتی‌ها نفت WTI، بازار اسپات این نوع نفت، خود را با بازار آتی‌ها تطبیق داده و این رفتار نیز منجر به رشد قیمت بازار اسپات نفت آمریکا می‌گردد. با توجه بـه نمـودار ۳ بـا افزایش قیمت اسپات نفت WTI، قیمت سبد نفتی اوپک کاهش می‌یابد کـه ایـن رفتـار نیز می‌تواند ناشی از جنگ قیمت میان نفت شیل آمریکا و نفـت اوپـک باشـد. اوپـک بـا استفاده از کاهش قیمت ناشی از عدم کاهش تولید، به دنبـال از بـین بـردن تکنولـوژی نفت شیل آمریکا و سهم این کشور از بازار می‌باشد. چرا که کاهش قیمت جهانی نفـت و به ویژه قیمت اوپک باعث خواهد شد که تولیدکنندگان پرهزینه (نظیـر آمریکـا) از بـازار کنار رفته و سازمان در طولانی مدت از این روند بهره‌مند گردد.

- با توجه به نمودار عکس‌العمل لگاریتم قیمت اسپات به یک انحراف معیار شوک در لگاریتم تولید اوپک مشاهده می‌شود شوک وارد بر لگاریتم تولید اوپک تا ۶ دورهٔ اثر منفی ناچیزی بر لگاریتم قیمت اسپات دارد، اما بعد از آن قیمت اسپات را افزایش داده و تا پایان دوره بر لگاریتم قیمت اسپات تأثیر مثبت می‌گذارد (نمودار۴). سیاست اوپک برای پایین آوردن قیمت نفت با هدف حفظ سهم بازار، رشد تولید اوپک و در رأس آن عربستان را به عنوان دارنده اصلی بیش‌ترین ظرفیت مازاد به دنبال خواهد داشت. با توجه به این که افزایش تولید اوپک از طریق استفاده از ظرفیت مازاد تولید صورت می‌گیرد، کاهش ظرفیت مازاد پس از چند دوره بر قیمت‌ها فشاری در جهت افزایش وارد کرده و در نتیجه به دنبال افزایش تولید اوپک (و کاهش ظرفیت مازاد تولید) قیمت اسپات اوپک افزایش می‌یابد.



نمودار ۳- عکس العمل لگاریتم قیمت اسپات به یک انحراف معیارشوک در لگاریتم قیمت آتی نفت آمریکا

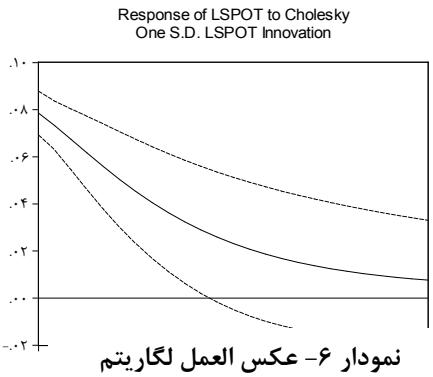


نمودار ۴- عکس العمل لگاریتم قیمت اسپات به یک انحراف معیارشوک در

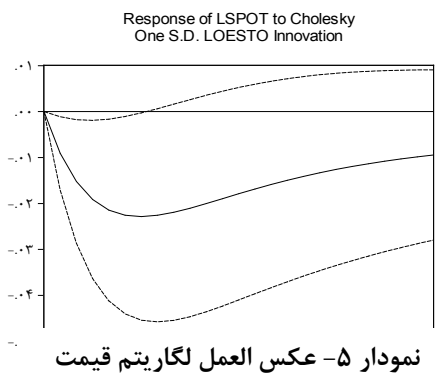
- یک تغییر ناگهانی یا شوک به اندازهٔ یک انحراف معیار بر لگاریتم ذخایر نفتی OECD، تأثیری منفی بر لگاریتم قیمت اسپات اوپک دارد. کاهش قیمت اسپات نفت اوپک در اثر شوک، پس از ۶ دوره به حداکثر خود رسیده و پس از آن با روندی میرا کاهش می‌یابد و همچنان منفی باقی می‌ماند (نمودار ۵). سازمان OECD به عنوان واردکننده عمده نفت در جهان، با استفاده از متغیر موجودی ذخایر می‌تواند قیمت جهانی نفت را تحت تأثیر قرار دهد. به این صورت که با افزایش ذخایر تحت کنترل خود

می‌تواند قیمت نفت‌خام را کاهش داده و با کاهش در ذخایر نیز قیمت نفت را بالا ببـرد. نمودار ۵ تأییدی بر همین مطلب است و نشـان مـی‌دهـد بـا افـزایش موجـودی ذخـایر کشورهای OECD، قیمت اسپات نفت اوپک کاهش می‌یابد.

شوک وارد بر متغیر لگاریتم قیمت اسپات، در همـان دورهٔ اول در ایـن متغیـر نفـوذ کرده و موجب افزایش آن می‌شود. تأثیر این تکانه به تـدریج کـاهش یافتـه و بـا رونـدی میرا پس از ۲۵ دورهٔ مستهلک می‌شود (نمودار۶).



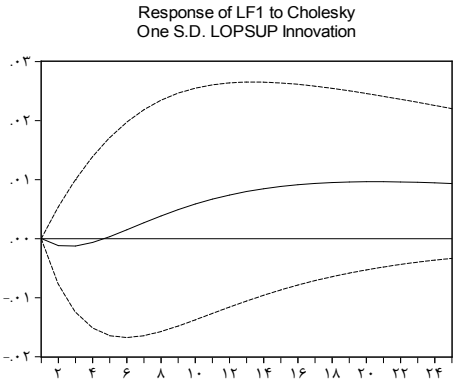
نمودار ۶- عکس العمل لگاریتم قیمت اسپات به یک انحراف معیار شوک در قیمت اسپات



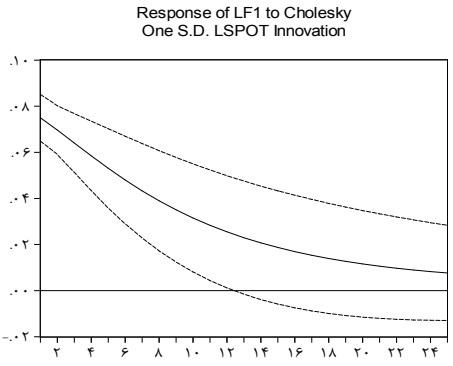
نمودار ۵- عکس العمل لگاریتم قیمت اسپات به یک انحراف معیار شوک در لگاریتم ذخایر نفت OECD

- مقدار لگاریتم قیمت آتی‌ها در اثر شوک وارد بر لگاریتم قیمـت اسـپات، در همـان دوره وقوع شوک به شدت افزایش می‌یابد اما تأثیر این شوک در دوره‌های بعد به تـدریج کاهش یافته و میرا می‌شـود (نمـودار ۷). بـه طـور کلـی قیمـت‌هـای اسـپات بـر نحـوه شکل‌گیری انتظارات و در نتیجه قیمت‌های آتی‌های نفت اثر می‌گذارند (امامی میبدی و همکاران، ۱۳۸۹). از طرف دیگر با ورود اطلاعات جدیـد حاصـل از شـوک بـازار اسـپات اوپک به بازار نفت آمریکا، بازار آتی‌های نفت شاخص WTI نیز نسبت به بازار اسـپات آن اطلاعات جدید را سریع‌تر جذب کرده، باعث شـکل‌گیـری انتظـارات افـزایش قیمـت‌هـا توسط معامله‌گران بازار آتی‌های نفت WTI می‌شود و لـذا قراردادهـای آتـی‌هـا بـا رشـد قیمت همراه می‌گردند.

- واکنش لگاریتم قیمت آتی‌های نفت WTI نسبت به شوک تولید نفت اوپک از روندی مشابه واکنش لگاریتم قیمت اسپات نسبت به این شوک پیروی می‌کند، به‌طوری‌که اثر شوک تولید اوپک تا ۵ دوره تفاوت معنی‌داری با صفر ندارد و پس از آن باعث افزایش تدریجی قیمت آتی‌ها شده و سپس تا پایان دوره تقریبا یکنواخت باقی می‌ماند (نمودار ۸). به لحاظ تاریخی قیمت نفت‌خام WTI به تغییرات در تولید اوپک واکنش نشان می‌دهد. علاوه بر متغیر تولید، دیگر شاخص‌های اوپک نیز می‌توانند قیمت نفت WTI (قیمت آتی‌ها و اسپات آن) را تحت تأثیر قرار دهند. ظرفیت مازاد تولید یکی از این شاخص‌هاست. به بیان دیگر زمانی که ظرفیت مازاد تولید اوپک به دنبال افزایش تولید نفت افت پیدا می‌کند، فشاری در جهت افزایش بر قیمت‌های نفت WTI وارد می‌سازد.



نمودار۸- عکس العمل لگاریتم قیمت آتی به یک انحراف معیارشوک در لگاریتم تولید نفت اوپک



نمودار۷- عکس العمل لگاریتم قیمت آتی به یک انحراف معیار شوک در لگاریتم قیمت اسپات اوپک

با توجه به نمودارهای واکنش قیمت اسپات و قیمت آتی‌ها نسبت به شوک یکدیگر (نمودارهای ۳ و۷) مشاهده می‌شود اثر شوک قیمت اسپات بر قیمت آتی‌ها تا پایان دوره میرا می‌باشد در حالی که اثر شوک قیمت آتی‌ها بر قیمت اسپات پایدار است به‌عبارت دیگر تعدیل صورت گرفته توسط قیمت اسپات برای بازگشت به تعادل، بزرگ‌تر از تعدیل قیمت آتی‌ها به دنبال وقوع شوک می‌باشد. این یافته نتایج الگوی

VECM در کشف قیمت و آزمون علیت گرنجری را تأیید کرده و نشان می‌دهد هر دو بازار نسبت به شوک یکدیگر واکنش نشان داده با این توضیح که بازار آتی‌ها پس از وقوع شوک تعدیل کم‌تری برای بازگشت به تعادل انجام می‌دهد و لذا بازار رهبر می‌باشد.

تجزیه واریانس[1] خطای پیش‌بینی لگاریتم قیمت اسپات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس لگاریتم قیمت اسپات در جدول ۷ نشان می‌دهد که در دورهٔ اول تمام واریانس خطای پیش‌بینی لگاریتم قیمت اسپات توسط خود آن توجیه می‌شود. در دورهٔ دوم ۹۸/۱۹ درصد از واریانس خطای لگاریتم قیمت اسپات از طریق این متغیر، ۰/۸۱ درصد توسط موجودی ذخایر نفت آمریکا، ۰/۱۳ درصد توسط تولید نفت آمریکا، ۰/۱۲ به وسیله قیمت آتی‌های نفت WTI، ۰/۰۳ درصد توسط تولید نفت اوپک و ۰/۷۰ درصد توسط ذخایر نفت OECD توضیح داده می‌شود. در طول زمان سهم توضیح دهندگی لگاریتم قیمت اسپات در توضیح واریانس خطای پیش‌بینی این متغیر کاهش می‌یابد، به‌طوری‌که در دورهٔ آخر (دورهٔ بیستم) نیز ۵۳/۵۱ درصد از واریانس خطای قیمت اسپات توسط خود آن توجیه می‌شود. بنابراین در تمام دوره‌ها، بخش عمده‌ای از نوسانات مشاهده شده در متغیر قیمت اسپات توسط خود متغیر توضیح داده می‌شود و پس از آن متغیر ذخایر نفت آمریکا بالاترین سهم را در تغییرات قیمت اسپات اوپک در طول زمان دارد.

1- Variance Decomposition

جدول ۷- تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی لگاریتم قیمت اسپات

دوره	قیمت اسپات	ذخایر نفت آمریکا	تولید نفت آمریکا	قیمت آتی‌ها WTI	تولید نفت اوپک	ذخایر نفت OECD
۱	۱۰۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۲	۹۸/۱۹۱	۰/۸۱۲	۰/۱۳۴	۰/۱۲۵	۰/۰۳۴	۰/۷۰۱
۳	۹۵/۰۰۰	۲/۲۹۶	۰/۳۷۶	۰/۴۱۱	۰/۰۶۱	۱/۸۵۳
۴	۹۱/۱۸۷	۴/۱۲۸	۰/۶۶۲	۰/۸۳۳	۰/۰۶۷	۳/۱۲۰
۵	۸۷/۲۰۹	۶/۰۹۴	۰/۹۵۳	۱/۳۵۸	۰/۰۵۹	۴/۳۲۳
۶	۸۳/۳۱۸	۸/۰۶۹	۱/۲۲۵	۱/۹۵۲	۰/۰۵۱	۵/۳۸۱
۷	۷۹/۶۴۲	۹/۹۷۸	۱/۴۶۵	۲/۵۸۵	۰/۰۵۵	۶/۲۷۱
۸	۷۶/۲۳۹	۱۱/۷۸۴	۱/۶۶۹	۳/۲۳۰	۰/۰۸۰	۶/۹۹۵
۹	۷۳/۱۲۶	۱۳/۴۶۷	۱/۸۳۴	۳/۸۶۹	۰/۱۲۹	۷/۵۷۲
۱۰	۷۰/۲۹۸	۱۵/۰۲۳	۱/۹۶۴	۴/۴۸۶	۰/۲۰۴	۸/۰۲۲
۱۱	۶۷/۷۴۰	۱۶/۴۵۱	۲/۰۶۲	۵/۰۷۱	۰/۳۰۵	۸/۳۶۸
۱۲	۶۵/۴۳۲	۱۷/۷۵۸	۲/۱۳۱	۵/۶۱۷	۰/۴۲۹	۸/۶۳۰
۱۳	۶۳/۳۵۲	۱۸/۹۴۹	۲/۱۷۷	۶/۱۲۱	۰/۵۷۳	۸/۸۲۵
۱۴	۶۱/۴۷۸	۲۰/۰۳۴	۲/۲۰۴	۶/۵۸۱	۰/۷۳۳	۸/۹۶۸
۱۵	۵۹/۷۹۰	۲۱/۰۲۰	۲/۲۱۴	۶/۹۹۷	۰/۹۰۵	۹/۰۷۱
۱۶	۵۸/۲۶۷	۲۱/۹۱۶	۲/۲۱۳	۷/۳۷۱	۱/۰۸۷	۹/۱۴۳
۱۷	۵۶/۸۹۳	۲۲/۷۲۹	۲/۲۰۲	۷/۷۰۶	۱/۲۷۴	۹/۱۹۲
۱۸	۵۵/۶۵۲	۲۳/۴۶۷	۲/۱۸۵	۸/۰۰۴	۱/۴۶۵	۹/۲۲۴
۱۹	۵۴/۵۲۹	۲۴/۱۳۷	۲/۱۶۳	۸/۲۶۹	۱/۶۵۶	۹/۲۴۳
۲۰	۵۳/۵۱۲	۲۴/۷۴۵	۲/۱۳۸	۸/۵۰۴	۱/۸۴۵	۹/۲۵۳

منبع: یافته های تحقیق

۵- نتیجه‌گیری و بحث

مطالعه حاضر به بررسی رهبری و کشف قیمت بین بازار اسپات نفت اوپک و بازار آتی‌های نفت WTI با به کارگیری روش خودرگرسیون برداری، آزمون همجمعی جوهانسن، الگوی تصحیح خطای برداری و آزمون علیت گرنجری پرداخته است. با استفاده از اطلاعات ماهانه، آزمون همجمعی جوهانسن حاکی از وجود ارتباط بلند مدت بین بازارهای اسپات نفت اوپک و آتی‌های نفت WTI می‌باشد. یافته‌های الگوی تعادلی بلندمدت، بر رابطه‌ای همسو و معنی‌دار میان قیمت‌های آتی‌های WTI و اسپات اوپک دلالت دارد و نشان می‌دهد کلیه متغیرهای مورد بررسی عوامل تأثیرگذاری در نوسانات قیمت اسپات اوپک می‌باشند. همجمعی میان قیمت‌های آتی‌های و اسپات، مبنایی برای تحلیل پویایی‌های کوتاه‌مدت بین این متغیرها از طریق برآورد الگوی تصحیح خطای برداری فراهم می‌کند. بر این اساس، یافته‌های آزمون علیت گرنجری نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت رابطه علی بین بازار اسپات نفت اوپک و بازار آتی‌های نفت WTI وجود ندارد. درحالی که این آزمون در بلندمدت حاکی از وجود علیت گرنجری دوسویه بین این دو بازار می‌باشد. با توجه به مطالعات انجام شده در زمینه رهبری و کشف قیمت (چادهاری و همکاران، ۲۰۱۲)، به منظور شناسایی بازار رهبر و بررسی کشف قیمت بین دو بازار نیز ضرایب تصحیح خطا در الگوهای VECM مورد بررسی قرار گرفت. ضرایب تصحیح خطای معنی‌دار برای هر دو معادلهٔ قیمت آتی‌ها و اسپات بر اساس نتایج، نشان دهنده واکنش هر دو بازار نسبت به انحرافات از تعادل بوده و تصحیح خطای تعادل دو طرفه بین دو بازار را نشان می‌دهد. همچنین بزرگ‌تر بودن ضریب تصحیح خطا در معادلهٔ قیمت اسپات نسبت به این ضریب در معادلهٔ قیمت آتی‌ها حاکی از آن است که بازار آتی‌ها، بازار اسپات را در کشف قیمت رهبری می‌نماید. بنابراین یافته‌های حاصل از الگوی تصحیح خطای برداری شواهدی مبنی بر نقش مسلط بازار آتی‌های نفت WTI در کشف قیمت ارائه می‌کند. از طرف دیگر وجود همجمعی و ارتباط بلند مدت بین بازارهای آتی‌ها و اسپات، این امکان را ایجاد می‌کند که آثار شوک قیمت‌های شکل گرفته در این بازارها بر یکدیگر در طول زمان بررسی شود. در همین راستا نتایج توابع عکس‌العمل آنی طی بیست و پنج دورهٔ مورد بررسی نشان می‌دهد که اثر شوک ناشی از قیمت اسپات بر قیمت آتی‌ها تا پایان دورهٔ مثبت و میرا می‌باشد در حالی که اثر شوک

ناشی از قیمت آتی‌ها بر قیمت اسپات منفی و پایدار است به عبارت دیگر تعدیل صورت گرفته توسط قیمت اسپات برای بازگشت به تعادل بزرگ‌تر از تعدیل قیمت آتی‌ها به دنبال وقوع شوک می‌باشد، این یافته نتایج الگوی VECM در رهبری و کشف قیمت بین دو بازار و آزمون علیت گرنجری را تأیید می‌کند. با توجه به نتایج تجزیه واریانس، در تمامی دوره‌ها بخش عمده‌ای از نوسانات قیمت اسپات توسط خود متغیر قیمت اسپات توضیح داده می‌شود و پس از آن متغیر موجودی ذخایر نفت آمریکا بالاترین سهم را در توجیه تغییرات قیمت اسپات در طول زمان دارد. به‌طور کلی عوامل مختلفی از قبیل هزینه‌های معاملاتی پایین‌تر، خاصیت اهرمی و نقد شوندگی بیش‌تر در بازار آتی‌ها باعث می‌شود اطلاعات جدید ابتدا در بازار آتی‌ها منتشر شده و سپس به بازار اسپات منتقل گردد و لذا بازار آتی‌ها دارای عملکرد کشف قیمت می‌باشد. کارایی بیش‌تر کشف قیمت در بازار آتی‌ها می‌تواند به سرمایه‌گذاران در زمینه استراتژی‌های کارآمد برای پوشش ریسک و سفته بازی در بازار آتی‌ها کمک کند.

فهرست منابع

امامی میبدی، علی، شمس الدین، محمد (۱۳۸۹)، بررسی تأثیر سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت‌های واقعی جهانی نفت و درآمد واقعی نفت کشورهای صادرکننده نفت اوپک، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شمارهٔ ۴۳، سال چهاردهم، صفحات ۸۱-۱۰۹.

امیرمعینی، مهران، قنبری، علیرضا، زمانی، مهرداد (۱۳۹۰)، قیمت نفت‌خام و نقش ظرفیت مازاد تولید اوپک، فصل نامه مطالعات اقتصاد انرژی، شمارهٔ ۲۹، سال هشتم، صفحات۱۳۹-۱۶۲.

فریدزاد، علی، مهاجری، پریسا (۱۳۹۰)، بررسی روابط قیمتی نفت‌خام در بازارهای اسپات و آتی‌ها بر اساس ریسک مبنا و ذخیره نفت‌خام با استفاده از مدل GARCH، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شمارهٔ ۵، صفحات ۷۵-۱۰۲.

کشاورزیان، مریم، راغفر، حسین، خیابانی، ناصر، جلالی نائینی، احمدرضا (۱۳۹۲)، بررسی علیت و انتقال نوسانات بین بازار آنی و آتی نفت‌خام (مطالعه موردی بازار نایمکس)، فصلنامه اقتصاد پولی مالی، شمارهٔ ۵، سال بیستم، صفحات ۱۳۶-۱۶۳.

مهرگان، نادر، حقانی، محمود، سلمانی، یونس (۱۳۹۱)، تأثیر نامتقارن شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی کشورهای OECD و OPEC با تأکید بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها و تغییرات رژیمی، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، شمارهٔ ۴، سال ششم، صفحات ۱-۲۰.

درخشان، مسعود، (۱۳۹۰)، مشتقات و مدیریت ریسک در بازارهای نفت، تهران، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.

نوفرستی، محمد، (۱۳۷۸)، ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی، تهران، خدمات فرهنگی رسا.

Alzahrani, Mohammed, Masih, Mansur, Al-Titi, Omar (2014),"Linear and non-linear Granger causality between oil spot and futures prices: A wavelet based test",Journal of International Money and Finance, Vol.48, 175-201.

Choudhury, Kapil and Bajaj, Sushil (2012), "Intraday Lead/Lag Relationships between the Futures and Spot Market ", Eurasian Journal of Business and Economics, Vol. 5, 165-186.

Juvenal, Luciana, Petrella, Ivan (2012), "Speculation in the oil market", Research Division Federal Reserve Bank of St. LouisWorking Paper Series, 1-15.

Unlu, Ulas, Ersoy, Ersan (2012),"The causal relationship between foreign currency futures andspot market: evidence from Turkey", Investment Management and Financial Innovations, Vol. 9, 208-212.

Wei, S., Linn, S. and Zhu, Z.,(2013), "The Response of U.S. Natural Gas Futures and Spot Prices to Storage Change Surprises and the Effect of Escalating Physical Gas Production", Journal of International Money and Finance, Vol.42, 156-173.

An Investigation of leading and Price Discovery between OPEC spot and West Texas Intermediate Oil Futures Markets

Mona Echresh Karimi[1]
Energy Economics MS Student of Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Monak6317@yahoo.com

Mohammad Amin Kouhbor
Assistant Professor of Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Aminkuhbor@yahoo.com

Jafar Ghasemy Varnamkhasti
Assistant Professor of Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Ghasemy110@gmail.com

Nasser Saeidi
Assistant Professor of Khorramshahr University of Marine Science and Technolog, Nasser_Saeidi@yahoo.com
Received: 2015/10/19 Accepted: 2016/05/25

Abstract

In this study, we investigate the relationship between futures and spot markets for two different types of benchmark oil, namely West Texas Intermediate (WTI) and OPEC, using monthly data from January 2003 to November 2014. We use a vector auto regression model, Johansen test, vector error correction model and Granger causality test. The Johansen test results indicate a long run relationship between OPEC spot and WTI oil futures prices. According to the Granger causality test, although there was no short run causality between OPEC spot and WTI oil futures markets, there is bidirectional long run causality between these markets. The vector error correction model supports the dominant role of WTI oil futures market in leading and price discovery. Results from the impulse response functions show a positive and transient dynamic effect of spot price shocks on futures prices, while future prices have a negative and persistent effect on spot prices. Based on the variance decomposition procedure, the most influential variable in explaining OPEC spot price variation is the OPEC spot price variable. The next important influence is that of US oil inventories.

JEL Classification: Q40 ,G13 ,G15

Keywords: Futures market, spot market, price discovery, leadership follower relationship, Granger causality.

1- Corresponding Author