

Analysis of oil price behavior in the short term and long term based on the strategy of producers

Seyyed Abdollah Razavi¹

Abstract

The strategy are in the planning of oil price changes in the short and long term. Therefore, producers should seek to analyze the behavior of crude oil prices in the short and long term in order to adjust their plans. the price level in the oil market is associated with high fluctuations, many producers in the market seek to reduce exchange risk. This article aims to analyze the behavior of oil prices in the short and long term in the use of producers in planning, for this purpose it uses the data of the daily series in 2013-2021. It shows that, in the long term, suppliers can plan themselves in the analysis of price behavior instead of financial factors as fundamental financial factors, in a situation where in the short term, producers have more financial impact than fundamental factors in analyzing the behavior of global price to markets.

Keywords:

oil price, financial market, oil producer, fundamental factors

1. PhD in Economics, Energy Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Associate Professor, Petroleum University of Technology, Tehran Faculty of Petroleum, Iran



تحلیل رفتار قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مبنای راهبرد تولیدکنندگان

سیدعبداله رضوی^۱

چکیده

راهبرد تولیدکنندگان در برنامه‌ریزی خود تابع تغییرات قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت است. از این رو تولیدکنندگان به دنبال تحلیل رفتار قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت جهت تنظیم برنامه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت خود می‌باشند. سطوح قیمت در بازار نفت با نوسانات بالایی همراه است، لذا بسیاری از تولیدکنندگان در بازار به دنبال کاهش ریسک مبادلاتی می‌باشند. این مقاله درصدد تحلیل رفتار قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت در راستای استفاده تولیدکنندگان در برنامه‌ریزی است. بدین منظور با داده‌های روزانه از سال ۲۰۱۳-۲۰۲۱ خود رگرسیون برداری و مدل تصحیح خطای برای برآورد مدل استفاده می‌نماید. نتایج نشان می‌دهد، تولیدکنندگان در بلندمدت می‌تواند برنامه خود را در تحلیل رفتار قیمت بجای عوامل مالی به متغیرهای بنیادین متمرکز سازد درحالی‌که در کوتاه‌مدت تولیدکنندگان در تحلیل رفتار قیمت به بازار مالی تأثیرگذاری بیشتری نسبت به عوامل بنیادین دارند.

واژگان کلیدی: قیمت نفت، بازار مالی، تولیدکننده نفت، عوامل بنیادین

^۱ . دکتری اقتصاد، اقتصاد انرژی، دانشیار، هیئت علمی، دانشگاه صنعت نفت، دانشکده نفت تهران، ایران
srazavi@put.ac.ir

مقدمه

بهره‌برداری از منابعی که طبیعی و البته کمیاب نیز هستند، نیاز به برنامه‌ریزی مدونی دارد. در این میان نوسانات قیمت نفت خام نقش تعیین‌کننده‌ای در این برنامه‌ریزی ایفا می‌نماید؛ لذا در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر قیمت نفت خام اهمیت فراوانی دارد. تولیدکنندگان جهت برنامه تولید و صادرات خود نیازمند به تحلیل رفتار قیمت نفت به تفکیک کوتاه‌مدت و بلندمدت جهت تعیین استراتژی خود می‌باشند. از سوی دیگر، می‌توان ضرورت و اهمیت این تحقیق را در این دانست که با توجه به وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای نفتی و تأمین بودجه کشور به این درآمدها و همچنین اهمیت بالای سطوح قیمت، تحلیل رفتار قیمت حائز اهمیت است؛ چراکه در برنامه‌ها از لحاظ تأمین منابع مالی جهت اجرای آن‌ها سطوح درآمد، قابل‌ملاحظه است. تولیدکنندگان نفت در دوره‌های مختلف درصد تحلیل رفتار قیمت نفت برای اتخاذ استراتژی مناسب بوده‌اند. در این راستا می‌توان تحولات بین‌المللی بازار نفت را به شکل مطروحه طبقه‌بندی نمود. در ابتدا می‌توان به دوران حاکمیت شرکت‌های نفتی به‌ویژه هفت‌خواهران اشاره نمود. از مهم‌ترین مشخصه‌های آن، حاکمیت شرکت‌های نفتی بر بازار نفت بوده، به‌طوری‌که در این دوره قیمت و تولید هر دو مبهم بودند. در این دوره عرضه و تقاضای نفت تحت کنترل بازیگران اصلی بازار نفت (شرکت‌های نفتی) بود و قیمت‌ها تغییرات زیادی را تجربه نمی‌کرد. (Salvatore, 2012) شکل‌گیری اوپک از بازیگران بازار نفت، تحولات بازار نفت را رقم‌زده به‌طوری‌که ساختار بازار نفت در جهت تغییر قیمت‌ها، دچار تغییر اساسی شد. در این دوره مصرف و تولید شفاف بودند اما قیمت همچنان مبهم بود. در نهایت شکل‌گیری بورس‌های نفتی تحولات جدی در روند شکل‌گیری قیمت‌ها ایجاد نمود. هر سه متغیر مصرف، تولید و قیمت مشخص شدند. شکل‌گیری بورس‌های نفت میزان رقابت بازار را تشدید نموده و قدرت اوپک را نیز کاهش داد. (رضوی، ۱۴۰۱) در این میان، مسئله مهم این است که تولیدکنندگان نفت چه تصمیمی جهت برنامه‌ریزی رفتار قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت اتخاذ می‌نمایند؟ به‌عبارت‌دیگر، رفتار قیمت نفت خام شاخص جهانی در کوتاه‌مدت و بلندمدت با یکدیگر چه تفاوت‌هایی دارد؟ نوآوری این پژوهش ارائه مدل تحلیلی قیمت نفت خام شاخص جهانی با در نظر گرفتن مجموعه عوامل جهت ایجاد بستری برای برنامه‌ریزی تولیدکنندگان در کوتاه‌مدت و بلندمدت است. در این خصوص باید گفت که تحقیقاتی که انجام شده است محدود به بازار نفت هم‌زمان بلندمدت و کوتاه‌مدت بوده است؛ یعنی عوامل داخل و خارج بازار

نفت را در نظر گرفته و از این طریق راهبردهای خود را بر اساس متغیرهای مدل در کوتاه‌مدت و بلندمدت اتخاذ نمایند. بنابراین در این پژوهش ابتدا ادبیات موجود در زمینه تعیین و تحلیل نوسانات قیمت نفت و مدل‌های ارائه‌شده مرور می‌شود و در بخش دوم مبنای نظری پژوهش با نظریه‌ها، متغیرها و روابط آن‌ها ارائه می‌شود. در بخش سوم روش تحقیق و متغیرهای بیان شده و سپس با استفاده از آمارهای سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۱ رفتار قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت به بررسی عوامل اصلی توضیح دهنده تغییرات قیمت در قالب مدل منتخب پرداخته می‌شود. در پایان جمع‌بندی و پیشنهادهای مستخرج از یافته‌های این پژوهش برای استفاده در صنعت نفت و اقتصاد ملی ارائه خواهد شد.

«وو» و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل عوامل مؤثر بر آینده نفت خام» به مطالعه عوامل نوسان قیمت آتی نفت خام می‌پردازد. در این تحقیق با استفاده از داده‌های سری زمانی روزانه از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ م. با روش «گارچ» به تحلیل عوامل مؤثر بر قیمت آتی نفت می‌پردازند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عوامل مؤثر قیمت نفت خام تولید نفت، مصرف، موجودی و قیمت گاز طبیعی حجم معاملات در بازار و قیمت نفت در بازار بورس است که می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی توضیح دهد. قیمت‌های جایگزین افزایش نوسانات حجم معاملات به‌طور قابل‌توجهی اثر مثبتی بر نوسان قیمت نفت دارد. «برک» و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای تحت عنوان «تغییر در ساختار بازار جهانی نفت خام» به لحاظ تحولات بازار جهانی نفت خام طی دو سال اخیر به دو مرحله مهم در تغییرات قیمت نفت تأکید می‌نماید. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که توضیح قیمت‌های پایین طی سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶، به دلیل نزدیکی ساختار بازار به شرایط رقابتی بوده است. کاهش قابل‌توجه قدرت بازار تولیدکنندگان نفت عمده از سال ۲۰۱۴ به بعد، باعث نزدیکی بازار به حالت بازار رقابتی شده است. «دومینیک کوینت» (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان «تحولات اخیر در قیمت نفت»، علاوه بر تمامی موارد اقتصادی و بازاری مؤثر بر نوسانات قیمت نفت در جهان، کشف و استخراج نفت شیل آمریکا و به‌طور کلی رقابت تولیدکنندگان نفت در هر بازار، تأثیر بسزایی در روند قیمت‌گذاری‌ها و همین‌طور بی‌اثر بودن سیاست‌گذاری تولیدکنندگان مهم نفت و اوپک در جهان دارد و بیان می‌کند. در این بخش مدل‌های نظری مربوط به قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت که بر متأثر نمودن عوامل بنیادین یا بازارهای مالی قیمت نفت تمرکز دارد و بر این اساس نظریه‌های اقتصادی متناسب جهت تحلیلی رفتار

قیمت با رویکرد بازار ارائه می‌شود. برخی از نظریه‌هایی که رفتار قیمت نفت در بلندمدت را توضیح می‌دهد و عمدتاً بر تغییر (عرضه و تقاضای نفت) تمرکز دارند، عبارت‌اند از:

هاتلینگ^۱ (۱۹۳۱) در قالب بازارهای مختلف به تحلیل قیمت، تفاوت بین حجم فعلی و آینده و اثر کمیابی منابع می‌پردازد. بدین صورت که فرض می‌کند موجودی اولیه مخزن منبع طبیعی (نفت) ثابت است و با برداشت از مخزن موجودی آن کاهش می‌یابد، پس با گذشت زمان قیمت منبع پایان‌پذیر متناسب با نرخ بهره رشد می‌کند. وی معتقد است باید مسیر استخراج به شکلی باشد که ارزش فعلی ذخایر مخزن، حداکثر شود. (گردون، ۱۹۶۷)^۲ با توجه به بهره‌برداری از منابع طبیعی پایان‌پذیر، بهره‌بردار به دنبال حداکثر کردن ارزش فعلی سود برداشت از ذخایر در طول دوره بهره‌برداری است. بنابراین نرخ برداشت در هر دوره را به نحوی تعیین می‌کند که خالص ارزش فعلی سود دوره‌های مختلف حداکثر شود. بر این اساس خالص ارزش فعلی سود آتی کاهش می‌یابد و انگیزه برای برداشت در دوره جاری افزایش می‌یابد. از سوی دیگر افزایش در نرخ بهره، انگیزه برای نگهداری موجودی انبار نفت (نفت روی کشتی) را کاهش می‌دهد. مطالعات بازار نفت نشان می‌دهد که یکی از عوامل مؤثر در تعیین قیمت‌های اسپات نفت تغییر در موجودی نفت خام نگهداری شده روی کشتی است. (Ye et al. 2006)

به‌علاوه پیندایک^۳ (۲۰۰۰)، با استفاده از مدل‌های رقابتی، مسیر قیمت نفت خام را عمدتاً بر اساس تغییرات تقاضا توضیح می‌دهد. تغییرات قیمت نفت خام را بر اساس متغیرهای عرضه و تقاضا تبیین می‌کند، اما در برخی موارد پیش‌بینی بلندمدت قیمت نفت خام صحیح نیست. زیرا پیش‌بینی متغیرهای توضیحی به‌وسیله این مدل‌ها امکان‌پذیر نبوده و از سوی دیگر ظرفیت تولید و سرمایه‌گذاری و سطح ذخایر تجاری نفت در بسیاری از موارد پیش‌بینی بلندمدت این دسته از متغیرها را غیرممکن می‌کند. بر این اساس مدل‌های ساختاری می‌توانند برای تحلیل کوتاه‌مدت و میان‌مدت نوسانات قیمت‌های نفت و سایر متغیرها مورداستفاده قرار گیرند. نوسانات کوتاه‌مدت تحت تأثیر تغییر در ذخایر تجاری نفت و عرضه و تقاضا مدل‌سازی را پیچیده‌تر می‌کند، نتیجه این که پیش‌بینی‌های بلندمدت قیمت نفت خام اغلب برآوردی است که در این مدل ساختاری فرض می‌شود قیمت‌های واقعی با یک نرخ ثابت رشد می‌کند. در برخی از

1. Hotelling

2. Gordan

3. Pindaeyck

موارد، فرض می‌شود که قیمت‌ها از سطح فعلی خود رشد کرده و روند قیمت‌های آینده از یک الگوی گام تصادفی با جزء ثابت، تبعیت می‌کند، همچنین ممکن است فرض شود که قیمت دارای یک روند نزولی یا صعودی باشد. این پیش‌بینی‌ها با این مفهوم سازگار است که منابع طبیعی تولید و فروخته می‌شود. بنابراین، قیمت باید به سمت هزینه نهایی بلندمدت میل کند. از سوی دیگر، استیونز (۱۹۹۵) استدلال می‌کند از سال ۱۹۸۰ به بعد در بازار نفت تحولاتی صورت گرفته است و با شکل‌گیری و گسترش بورس‌های نفتی بازار نفت رقابتی شده و مکانیزم شکل‌گیری قیمت‌های نفت خام تغییر کرده که قیمت‌ها را افزایش داده است. از سوی دیگر افزایش در تولید غیر اوپک ناپایداری قیمت را تشدید کرده است و سازوکار شکل‌گیری قیمت‌ها بعد از ۱۹۸۰ تغییر اساسی کرده است. به‌گونه‌ای که مدل‌های پیشین شکل‌گیری قیمت‌های نفت خام توان توجیه تغییرات این دوره را ندارند به همین منظور ضرورت دارد مدل‌هایی شکل بگیرد تا شرایط جدید در آن‌ها لحاظ شود. ارتباط قیمت فیوچرز نفت خام که شاخصی از انتظارات بازار نفت است می‌توان به نظریه سامنلسون (۱۹۶۵) اشاره نمود. محور اصلی بحث سامنلسون این است که درجات بالای تغییرپذیری قیمت، دلالت بر تغییرات بزرگ در قیمت دارد؛ اما نکته مهم این است که تغییرات بزرگ در قیمت کالا زمانی ظاهر می‌شود که اطلاعات بیشتری راجع به آن کالا در دسترس باشد. در اوایل عمر آتی معمولاً اطلاعات زیادی در مورد قیمت آتی اسپات برای دارایی پایه آن قرارداد موجود نیست؛ با این وجود، هرچه به سمت تاریخ انقضای قرارداد نزدیک‌تر شویم، سرعت رشد اطلاعات درباره دارایی پایه افزایش می‌یابد و لذا تغییرات قیمت بزرگ‌تر می‌شود. برخی دیگر از مدل‌ها بر روی ارتباط بین قیمت آتی نفت، هزینه نگهداری و قیمت اسپات نفت تمرکز دارد. این مدل به شرح زیر توصیف می‌شود و فرمول آن عبارت است از:

$$F = S + CC - CR - \Phi \quad (1)$$

پارامترهای فرمول بالا:

F : قیمت هر بشکه نفت خام در قراردادهای آتی، S : قیمت مبادلاتی هر بشکه نفت خام در بازار معاملات تک محموله، CC : هزینه‌هایی که بابت نگهداری نفت خام اعم از بیمه، حمل‌ونقل و انبارداری تا زمان سررسید، توسط خریدار پرداخت می‌شود و همچنین بهره پولی که جهت تأمین مالی خرید برای نفت خام مصرف می‌شود. همین‌طور هزینه

فرصت‌های ازدست‌رفته^۱ و هزینه‌هایی نظیر کاستی^۲ و نابودی کالا^۳ جزء CC محسوب می‌شوند. (CC در واقع بازدهی و یا سود و زیانی است که در بازار بورس در نتیجه خرید یا فروش قراردادهای آتی حاصل می‌شود)، CR: بازدهی حاصل از خرید و فروش کالا (نفت خام) در بازار معاملات نقدی و همچنین دریافت سود سهام و یا میزان بهره^۴ دریافتی ناشی از خرید اوراق بهادار خزانه^۴ و Φ : بازدهی و یا سود و زیانی است که در نتیجه انبارداری کالا (نفت خام و یا فرآورده‌های نفتی) در سطحی بیشتر و یا کمتر از سطح مورد نیاز حاصل می‌شود. (Caporal, 2010).

همان‌طور که در این بخش بیان شد، رفتار قیمت در بلندمدت تابع عوامل بنیادین و در کوتاه‌مدت تابع بازهای مالی و بورس نفت می‌باشند. بر این اساس می‌توان تحلیلی راهبردی بر روی رفتار قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت ارائه نمود. بدین ترتیب بر اساس آنچه در این بخش ارائه شد، متغیرهای مدل در بخش یافته‌های تحقیق استخراج خواهد شد.

روش‌شناسی

به‌منظور بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت در بازار جهانی نفت خام مدل VAR غیر مقید و همچنین مدل VECM برآورد می‌شود. بنابراین برای تفکیک اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت رفتار قیمت نفت خام و همچنین روابط بین بازارها در کوتاه‌مدت و بلندمدت از مدل‌های خرد رگرسیون برداری به‌صورت مقید و غیر مقید استفاده می‌شود. بردارهای خود رگرسیونی مقید، همان بردارهای تصحیح خطا هستند که مسیر خطای انحراف قیمت از مسیر بلندمدت را نشان می‌دهند. از سوی دیگر، رویکرد معادلات ساختاری برای مدل‌سازی سری‌های زمانی، از تئوری اقتصادی به‌منظور مدل‌سازی روابط مابین متغیرها استفاده می‌کند.

از مزایای استفاده از الگوهای خود توضیح برداری به دلیل استفاده از متغیرهای کمتر نسبت به مدل‌های اقتصادسنجی بسیار مفید است. چنین مدل‌هایی به‌سادگی ساخته شده و در استفاده از آن‌ها نیازی به اطلاعات قبلی در خصوص روابط علی میان متغیرها وجود ندارد. بعلاوه در بسیاری از موارد که پیش‌بینی یک سری زمانی با استفاده

1. Opportunity Cost
2. Shortage and Shrinkage
3. Spoilage
4. T-Bill

از مدل ساختاری غیرممکن یا دشوار است الگوهای خود توضیح برداری می‌تواند بسیار مفید باشد. به‌طور کلی مدل‌های الگوهای خود توضیح برداری با استفاده از ساختار پویای داده‌ها، در تجزیه و تحلیل روابط پویای متغیرها نتایج بهتری ارائه می‌دهند.

در مدل‌های خود توضیح برداری تجزیه و تحلیل اثرات متقابل پویا از تکانه‌های ایجاد شده در الگو با استفاده از روش‌های تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی و توابع عکس‌العمل آنی صورت می‌گیرد. روش 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 بر متغیرهای مختلف الگو در واریانس خطای پیش‌بینی یک متغیر در کوتاه‌مدت و بلندمدت مشخص می‌شود.

به‌منظور بررسی رفتار قیمت نفت در بازار بین‌المللی بر اساس نظریه‌های مطرح شده در بخش مبانی نظری از داده‌های سری زمانی و به‌صورت روزانه طی سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۱ استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش به شرح ذیل است:

WTI2: قیمت قرارداد فیوچرز نفت خام شاخص آمریکا که به‌عنوان نماینده بازار بورس نفت.

WTI1: قیمت نفت خام شاخص آمریکا در بازار فیزیکی

CR: ذخیره‌سازی تجاری نفت خام به‌عنوان نماینده بخش عوامل بنیادین

RP: شاخص بازدهی بازار سرمایه (شاخصی برای بخش تقاضای اقتصاد)

R: نرخ بهره شاخصی برای بازار پول ایالات متحده آمریکا

یافته‌ها

در این بخش رفتار قیمت نفت خام شاخص را با توجه به متغیرهای مستخرج از بخش مبانی نظری در حالت‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار می‌گیرد.

الف. بررسی رفتار قیمت نفت خام شاخص جهانی در کوتاه‌مدت

برای تحلیل رفتار قیمت نفت خام شاخص جهانی رفتار نفت وست تگزاس اینترمدیت با توجه به ارتباط تنگاتنگ سایر بازارها نظیر بازارهای مالی با بازار نفت در این کشور به‌عنوان شاخص بازار جهانی نفت در نظر گرفته شده است. در این مدل نفت خام وست تگزاس اینترمدیت در بازار اسپات و فیوچرز (بازارهای فیزیکی و کاغذی) به همراه نرخ

بهره‌ه تمام متغیرها به صورت تابعی از وقفه‌های هر متغیر و سایر متغیرها در نظر گرفته می‌شود؛ لذا هیچ فرم ساختاری از پیش تعیین شده‌ای بر متغیرهای مدل تحمیل نمی‌شود و اجازه داده می‌شود تا متغیرها هر فرمی را منطبق با موتور تولید داده باشد، به خود بگیرد.

برآورد مدل رگرسیون برداری خود توضیحی، نشان می‌دهد که قیمت آتی نفت خام شاخص جهانی، رابطه مثبت و معناداری با یک وقفه خود دارد. این امر ناشی از آن است که با افزایش تقاضا برای آتی‌ها در یک دوره، انتظارات نسبت به افزایش قیمت در آینده شکل می‌گیرد. بنابراین آتی‌های هر دوره تابع مثبتی از آتی‌های دوره‌های گذشته است؛ اما هرچه به عقب تر برمی‌گردیم، میزان تأثیر قیمت آتی‌ها بر آتی‌های دوره‌های بعد کمتر می‌شود. این امر نشان می‌دهد بازار دارای حافظه بلندمدت نیست. نتایج برآورد مدل نیز نشان می‌دهد کشش قیمت آتی‌ها نسبت به قیمت آتی‌های دو دوره قبل ۰/۰۹ است؛ اما از لحاظ آماری این قیمت معنادار نیست. مطابق انتظار قیمت در بازار فیزیکی (اسپات) در یک دوره قبل بر قیمت آتی‌ها تأثیر مثبت و معناداری دارد، اما قیمت اسپات در دو دوره قبل تأثیر معناداری بر قیمت آتی‌های دوره جاری ندارد. همان‌طور که انتظار می‌رود نرخ بهره در دوره قبل بر قیمت آتی‌های دوره قبل اثر منفی و معناداری داشته و حکایت از این دارد که با افزایش نرخ بهره جریان نقدینگی از بازار کالاها به سمت سایر کالاها حرکت می‌کند. لذا انتظار می‌رود که نرخ بهره، تأثیر منفی بر قیمت آتی‌های نفت خام داشته باشد. نکته قابل توجه این است که قیمت اسپات نفت خام شاخص جهانی رابطه منفی با آتی‌های نفت خام در دوره بعد دارد. علت را می‌توان این‌گونه توضیح داد که چنانچه در یک دوره انتظار افزایش قیمت‌های نفت خام در آینده وجود داشته باشد، تقاضا برای آتی‌ها افزایش می‌یابد (بازار کانتانگو)، در این حالت تقاضا برای اسپات کاهش می‌یابد؛ لذا با افزایش قیمت آتی‌ها انتظار می‌رود قیمت در بازار اسپات کاهش یابد. نتایج مدل نشان می‌دهد که آتی‌های یک دوره قبل تأثیر منفی و معناداری بر قیمت اسپات دارد؛ اما با گذشت زمان افزایش قیمت آتی‌ها باعث می‌شود که برخی از معامله‌گران اقدام به تقاضا در بازار اسپات نموده و شروع به ذخیره‌سازی نفت خام نمایند، لذا قیمت آتی نفت شاخص چند دوره قبل تأثیر مثبت بر قیمت اسپات دارد. لذا در کوتاه‌مدت تولیدکنندگان در تحلیل رفتار قیمت نفت خام شاخص جهانی به بازارهای مالی تأثیرگذاری بیشتری نسبت به عوامل بنیادین دارند. به‌منظور تعیین بردارهای همگرایی از آزمون اثر و حداکثر مقادیر ویژه

استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که تنها یک بردار همگرایی در بین متغیرهای مدل وجود دارد.

جدول ۱. نتایج آزمون آماره اثر

فرضیه صفر	آماره	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد
$r=0$	۱۹۲/۵	۵۵/۲۴۵
$r \leq 1$	۵۶	۳۵/۰۱۰
$r \leq 2$	۹/۵	۱۸/۳۹۷
$r \leq 3$	۰/۱	۳/۸۴۱

* I^3 تعداد بردارهای همگرایی را نشان می‌دهد

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۲. نتایج آزمون آماره حداکثر مقدار ویژه

فرضیه صفر	آماره	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد
$r=0$	۱۹۲/۵	۳۰/۸۱۵
$r \leq 1$	۵۶	۲۴/۲۵۲
$r \leq 2$	۹/۵	۱۷/۱۴۷
$r \leq 3$	۰/۱	۳/۸۴۱

* I^3 تعداد بردارهای همگرایی را نشان می‌دهد

منبع: یافته‌های تحقیق

تابع بردار همگرایی در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳. برآورد بردار همگرایی

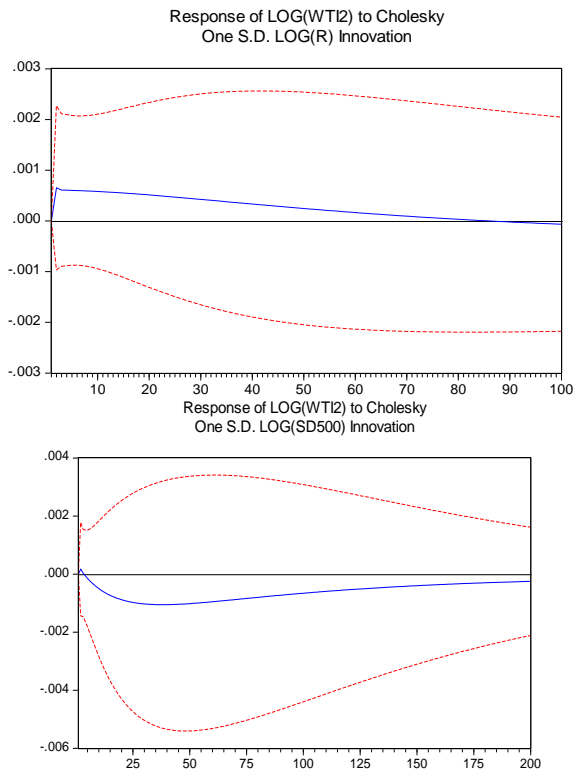
	$\log WTI 1$	$\log R$	$\log RP$
WTI2	۰/۹۵ (۰/۰۰۶۷)	-۰/۳ (۰/۰۱۲۹)	-۰/۰۲ (۰/۰۱۶)

*اعداد داخل پرانتز سطح احتمالی خطا

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که مشاهده می‌شود ضرایب نفت خام اسپات WTI و نرخ بهره و از لحاظ آماری معنادارند و علائم ضرایب مطابق انتظار است. ضریب شاخص بازدهی بازار سرمایه مثبت است اما در سطح ۹۰٪ معنادار است.

نمودار ۱. تحلیل حساسیت متغیرهای مدل



منبع یافته‌های تحقیق

با توجه به توابع ضربه، واکنش قیمت آتی‌ها نفت خام نسبت به هر یک از متغیرهای توضیحی بررسی شده است. توابع ضربه نشان می‌دهد که هرگونه تأثیر تغییر در نرخ بهره به اندازه یک انحراف معیار ۱۱ هفته به مسیر بلندمدت برمی‌گردد. همچنین یک انحراف معیار تغییر در شاخص بازدهی سرمایه پس از ۶ هفته به یک سطح بالاتر و نسبتاً پایدار تغییر می‌یابد. اثر تغییرات در قیمت نفت خام اسپات به اندازه یک انحراف معیار ابتدا باعث جهش قیمت آتی‌های نفت خام می‌شود که پس از یک هفته این تأثیر کاهش و مجدداً باعث انحراف در قیمت‌های آتی‌های نفت خام می‌شود، سپس به سطحی پایین‌تر تغییر یافته اما نه به سطح قبلی خود در حالی که در سطح جدید خود نسبتاً پایدار است. بر این اساس تولیدکننده می‌تواند تولید خود را متناسب با میانگین قیمت دوره بازگشت به مسیر قبلی خود برنامه‌ریزی نماید. از آنجاکه مدت‌زمان این دوره قابل پیش‌بینی است، تولیدکننده می‌تواند تولید خود را در آن بازه زمانی برنامه‌ریزی نماید.

ب. بررسی رفتار قیمت نفت خام در بلندمدت

روابط بین بازارها بلندمدت از مدل‌های خود رگرسیون برداری به صورت غیر مقید استفاده می‌شود. بردارهای خود رگرسیونی مقید، همان بردارهای تصحیح خطا هستند که مسیر خطای انحراف قیمت از مسیر بلندمدت را نشان می‌دهند. نتایج مدل VECM در جدول ۴ گزارش شده است:

جدول ۴. انحراف قیمت از مسیر بلندمدت

	D(log(WTI1))	D(log(WTI2))	D(log(R))	D(log(RP))
CointEq1	-۰/۲ (-۶/۲)	-۰/۱۳ (-۳/۳۵)	-۰/۰۳ (-۲/۲)	۰/۰۲ (۲/۷)

اعداد داخل پرانتز آماره t هستند

منبع یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول ۴ هر واحد انحراف از قیمت از مسیر بلندمدت قیمت اسپات نفت خام شاخص جهانی، در هر دوره حدود ۲۰ درصد تعدیل و به مسیر بلندمدت خود برمی‌گردد. این در حالی است که با ایجاد هر واحد انحراف در قیمت آتی نفت خام شاخص، در هر دوره حدود ۱۲ درصد تعدیل و به مسیر اصلی خود برمی‌گردد. همچنین با ایجاد هر واحد انحراف در مسیر بلندمدت نرخ بهره، در هر دوره حدود ۲ درصد تعدیل و به مسیر اصلی خود برمی‌گردد. بر این اساس تولیدکننده در بلندمدت می‌تواند برنامه خود را در تحلیل رفتار قیمت به جای عوامل مالی به متغیرهای بنیادین متمرکز سازد چراکه میزان اثر زمانی انحراف ایجاد شده متغیرهای مالی در نظر گرفته شده در بلندمدت کمتر است. ظرفیت تولید خود را بر اساس روند بلندمدت در نظر گرفته اما میزان تولید واقعی متناسب با قیمت نفت بوده و تولید را در هر دوره ۲۰ درصد افزایش دهد تا بقیه به سقف بلندمدت برسد.

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود، تولیدکننده با توجه به عمده بودن تغییرات بازارهای مالی و عوامل بنیادین بر قیمت نفت در برنامه‌ریزی تولید خود اثرات این بازارها را مدنظر قرار دهد. این اثرات ابزار مناسبی جهت برنامه‌ریزی تولید در اختیار تولیدکننده قرار می‌دهد. این امر با توجه به هزینه‌بر بودن تغییر میزان تولید می‌تواند صرفه‌جویی در هزینه را برای تولیدکنندگان در برداشته باشد. به‌طور کلی تولیدکنندگان

برای اتخاذ برنامه و راهبردهای خود نیازمند به تفکیک رفتار قیمت نفت خام بین کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌باشند. مسیر بلندمدت قیمت نفت خام تابعی از عوامل بنیادین و در کوتاه‌مدت انحراف‌ها ناشی از نرخ بهره است (رفتار قیمت نفت خام در کوتاه‌مدت تابعی از نرخ بهره است) و روابط بین بازارها بر اساس تغییرات نرخ بهره توضیح داده می‌شود.

نتایج این مقاله نشان می‌دهد، در کوتاه‌مدت عوامل مالی عامل انحراف در قیمت نفت خام شاخص بوده به طوری که این انحراف قیمتی به قیمت سایر نفت خام‌ها نیز سرایت می‌نماید. هرگونه تغییر در شاخص بازار مالی تأثیر به‌اندازه یک انحراف معیار ۱۱ هفته به مسیر بلندمدت برمی‌گردد. همچنین یک انحراف معیار تغییر در شاخص بازدهی سرمایه پس از ۶ هفته به یک سطح بالاتر و نسبتاً پایدار تغییر می‌یابد. اثر تغییرات در قیمت نفت خام اسپات به‌اندازه یک انحراف معیار ابتدا باعث جهش قیمت آتی‌های نفت خام می‌شود که پس از یک هفته این تأثیر کاهش و مجدداً باعث انحراف در قیمت‌های آتی‌های نفت خام می‌شود سپس به سطحی پایین‌تر تغییر یافته اما نه به سطح قبلی خود در حالی که در سطح جدید خود نسبتاً پایدار است. بر این اساس تولیدکننده می‌تواند تولید خود را متناسب با میانگین قیمت دوره بازگشت به مسیر قبلی خود برنامه‌ریزی نماید. از آنجاکه مدت‌زمان این دوره قابل پیش‌بینی است، تولیدکننده می‌تواند تولید خود را در آن بازه زمانی برنامه‌ریزی نماید.

همچنین ایجاد هر واحد انحراف از قیمت از مسیر بلندمدت قیمت اسپات نفت خام شاخص جهانی، در هر دوره حدود ۲۰ درصد تعدیل و به مسیر بلندمدت خود برمی‌گردد. این در حالی است با ایجاد هر واحد انحراف در قیمت آتی نفت خام شاخص، در هر دوره حدود ۱۲ درصد تعدیل و به مسیر اصلی خود برمی‌گردد. همچنین با ایجاد هر واحد انحراف در مسیر بلندمدت نرخ بهره، در هر دوره حدود ۲ درصد تعدیل و به مسیر اصلی خود برمی‌گردد. بر این اساس تولیدکننده در بلندمدت می‌تواند برنامه خود را در تحلیل رفتار قیمت بجای عوامل مالی به متغیرهای بنیادین متمرکز سازد

منابع:

بکی حسکوئی، مرتضی؛ خواجه‌وند، فاطمه (۱۳۹۳)، پیش‌بینی نوسانات بازارهای آتی‌های نفت، فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، سال هفتم، ۲۳، ۷۵-۱۰۸.

بکی حسکوئی، مرتضی؛ بررسی اهمیت و جایگاه بخش نفت در اقتصاد ایران از دیدگاه

ساختارگرایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق (ع)، بهار ۱۳۸۳.
سالواتوره، دومینیک (۱۳۸۴)، نظریه‌ها و سیاست‌های اقتصاد بین‌الملل، تهران: نشر نی، چاپ سوم.
کشاوریان، مریم؛ زمانی، مهرزاد (۱۳۸۹)، اثر سرریز نرخ دلار آمریکا بر روی قیمت نفت خام، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم، ۲۷، ۱۳۱-۱۵۰.
مهاجری، پریسا (۱۳۹۰)، بررسی روابط قیمتی اسپات و آتی نفت خام WTI، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۵، ۷۵-۱۰۲.
نیکی اسکویی، کامران (۱۳۸۴)، تکانه‌های نفتی و اثرات آن بر روی متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از رویکرد خود توضیح برداری ساختاری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

- Arouri, M. & Nguyen, D.K. (2010), Oil prices, Stock markets and portfolio investment: evidence from sector analysis in europe over the last decade, *Energy policy*, 38, 4528-4539.
- Chen, Y. C. & Rogoff, K. (2003), *Commodity Currencies Journal of International Economics*, 60, 133-160.
- Cogni, A. & Manera, M. (2008), Oil Prices, Inflation and Interest Rates in a Structural cointegrated var model for the G-7 countries. *Energy economics*, 30, 856-888.
- Cremer, J. and Salehi Esfahani (1991). *The Rise and Fall of Oil Prices: A Competitive View*, Working Paper, University of Pennsylvania, Phil.
- Enders, W. (2004), Applied econometric time series, *University of Alabama, U.S.A.*
- Ferderer, J. P. (1996), Oil price volatility and the macroeconomy, *Journal of Macroeconomics*, 18, 1-26.
- Filis, G. & Degiannakis, S. & Floros, Ch. (2011), Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries, *International review of financial analysis*, 20.
- Frankel, J. (2006)"The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices, *NBER working paper 12713*.
- Guo, H. & Kliesen, K.L. (2005), Oil price volatility and US macroeconomic activity, *Review-federal reserve bank of St.Louis*, 57, 669-683.
- Hamilton, J. D. (1994), Time series analysis, *Princeton university press*.
- Horsnell, P. (1990). *Oil price differentials:markets in disarray* (5rd ed.). Oxford: Oxford Institute for Energy Studies.
- Huang, B.N. & Yang, C.W. & Hwang, M.J. (2009) The dynamics of a nonlinear relationship between crude oil spot and futures prices: A multivariate threshold regression approach, *Energy economics*, 31(1), 91-98.

- Kameli, A. R. (2009). Theory of crud pricing. In N. Hossieni (Ed.), *Medhanism of crude oil trandings in physical markets*. (pp. 49-62). Tehran: Institute for International Energy Studies (IIES).
- Karpoff, J. M. (1987), The relation between price changes and trading volume: A survey, *Journal of financial and quantitative analysis*, 22(1), 109-126.
- Kaufmann & Robert, K. (2011), The role of market fundamentals and speculation in recent price changes for crude oil, *Energy policy*, 39(3), 105-115.
- Kenneth & Rogoff, (2002), *Dornbusch's overshooting model after 25 years*, IMF second annual research conference.
- Kipici, A. N. & Kesriyeli, M. (1997). The real exchange rate definitions and calculations. *Central bank of the republic of Turkey*, Publication No: 97/1, January.
- Lardic, S. & Mignon, V. (2006), The impact of oil prices on gdp in european countries: an empirical investigation based on asymmetric cointegration, *Energy policy*, 34, 3910–3915.
- Martell, T. F. & Wolf, A. S. (1987), Determinants of trading volume in futures markets, *The journal of futures markets*, 7(3), 233-44.
- Myers, A. & Soligo, R. (2002), The role of inventories in oil market stability, *The quarterly review of economics and finance*, 42(2), 401-415.
- Namit, S. (1998), *Forecasting oil price volatility*, Thesis submitted to the faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State university.
- Taylor, J.S. & Spriggs, J. (1989), Effects of monetary macro-economy on canadian agricultural prices, *The Canadian journal of economics*, 22(2), 278-289.
- Park, J & Ratti R. A. (2008), Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries, *Energy economics*, 30(5), 2587-2608.
- Pindyck & Robert, S. (2001), The dynamics of commodity spot and futures markets: a primer, *The energy journal*, 22(3), 1-29.
- Rajabbeigi, H. (2021). Identifying characteristics that lead to better academic performance for international students in US colleges (publication No. 28469740) [Doctoral dissertation, Pepperdine University]. *ProQuest Dessertations & Theses Global*.
- Sadorsky, P. (1999), Oil price shocks and stock market activity, *Energy Economics*, 21(5), 449-469.
- Shuddhasawtta, R. & Ruhul, S. & Bloch, H. (2009), Impact of crude oil price volatility on economic activities: An empirical investigation in the Thai economy, *Resources policy*, 34, 121–132.
- Teece, D., (1982). *OPEC behavior: an alternative view*. In: Griffin, J.M. *ŽEd. OPEC Behavior and World Oil Prices*. Allen & Unwin, London.
- Ye, M., Zyren, J. & Shore, J. (2006), Forecasting short-run crude oil price

using high- and low-inventory variables, *Energy policy*, 34(17), 2736-2743.

Yousefi, A., & Wirjanto, T.S., (2003). Exchange Rate of the U.S. Dollar and the J Curve: the Case of Oil Exporting Countries. *Energy Economics*, 25, 741-765.

