

مقایسه تأثیر ذخایر نفت امریکا در قیمت تکمحموله نفت اوپک با ذخیره‌سازی‌های دیگر کشورهای عضو OECD

منا عچرش کریمی*

محمدامین کوهبر**، جعفر قاسمی و رنامخواستی***، سیدناصر سعیدی****

چکیده

ذخیره‌سازی‌های نفتی در حکم شاخصی کلیدی از وضعیت بازار نفت تأثیر قابل توجهی در قیمت‌های جهانی نفت دارند. بنابراین در مقاله حاضر با استفاده از داده‌های ماهانه، در بازه زمانی ژانویه ۲۰۰۳ تا نوامبر ۲۰۱۴، ضمن استفاده از الگوهای هم‌انباشتگی یوهانسن، علیت گرنجر، و VECM به‌طور مقایسه‌ای تأثیر ذخیره‌سازی‌های نفت امریکا و دیگر کشورهای عضو OECD در قیمت تکمحموله سبد نفتی اوپک را بررسی کرده‌ایم. آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن حاکی از وجود یک بردار هم‌انباشتگی و نیز ارتباط تعادلی بلندمدت بین متغیرهاست. آزمون علیت گرنجر نشان دهنده علیتی یک‌سویه از قیمت تکمحموله نفت اوپک به ذخیره نفت امریکا و قیمت نفت WTI و نیز علیتی یک‌سویه از ذخیره‌سازی‌های دیگر کشورهای عضو OECD به قیمت تکمحموله اوپک در کوتاه‌مدت و بلندمدت است. توابع واکنش نشان‌دهنده تأثیر نامتقارن شوک‌های ذخیره امریکا و دیگر کشورهای عضو

* کارشناس ارشد اقتصاد انرژی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، Monak6317@yahoo.com

** استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر (نویسنده مسئول)

Aminkuhbor@yahoo.com

*** استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

Ghasemy110@gmail.com

**** استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

Nasser_Saeidi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۵

OECD در قیمت تک‌محموله اوپک است؛ به طوری که این شوک‌ها به ترتیب تأثیر مثبت و منفی در بازار اسپات اوپک وارد می‌کنند. نهایتاً، در توضیح تغییرات قیمت تک‌محموله اوپک، ذخیره OECD قدرت توضیح‌دهندگی بالاتری در مقایسه با ذخیره آمریکا دارد.

کلیدواژه‌ها: ذخیره‌سازی نفتی آمریکا، ذخیره‌سازی نفتی OECD، قیمت تک‌محموله اوپک، الگوی خودرگرسیون برداری، آزمون علیت گرنجری.

طبقه‌بندی JEL : G31 , Q40 , C13 , C32

۱. مقدمه

نفت خام نقشی حیاتی در اقتصاد جهانی ایفا می‌کند و از ویژگی‌های بارز بازار آن تغییرپذیری و نوسانات گسترده قیمت این کالا است. با توجه به این، نیاز به تعیین حرکت قیمت نفت در جایگاه مسئله‌ای جهانی مورد توجه محققان دانشگاهی قرار گرفته است. از سوی دیگر، ذخیره‌سازی نفت در کشورهای واردکننده بزرگ شاخص بازار خوبی از تغییرات قیمت نفت خام در کوتاه‌مدت ارائه می‌کند، زیرا به صورت معیاری از تعادل یا بی‌تعادلی بین تولید و تقاضای نفت عمل می‌کند. بنابراین، با توجه به تأثیر ذخیره‌سازی نفت در قیمت‌های جهانی آن، این تحقیق بر آن است که تأثیر ذخیره‌سازی‌های نفت آمریکا را با تأثیر ذخیره‌سازی نفت دیگر کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (Organisation for Economic Co-operation and Development/ OECD)^۱ در قیمت تک‌محموله (spot price) اوپک مقایسه کند. مطالعه حاضر در پی پاسخ‌گویی به این سؤالات است که کدام‌یک از متغیرهای ذخیره‌سازی نفتی آمریکا و ذخیره‌سازی نفتی دیگر کشورهای عضو OECD اثرگذاری بیش‌تری در قیمت تک‌محموله اوپک در بلندمدت دارد؟ جهت رابطه علیت گرنجری بین هر دو متغیر ذخیره‌سازی نفتی با قیمت تک‌محموله اوپک در کوتاه‌مدت و بلندمدت به چه شکل است؟ نوسانات قیمتی بازار تک‌محموله اوپک در کوتاه‌مدت و بلندمدت تحت تأثیر کدام‌یک از ذخیره‌سازی‌های نفتی است؟ این پژوهش به این صورت سازمان‌دهی شده است: بخش دوم پژوهش به مبانی نظری اشاره دارد. در بخش سوم نتایج مطالعات تجربی درباره موضوع پژوهش بررسی می‌شود. بخش چهارم به معرفی متغیرها و تخمین الگوهای اقتصادسنجی استفاده‌شده اختصاص دارد و در پایان، نتایج پژوهش در بخش پنجم ارائه می‌شود.

۲. مبانی نظری

با توجه به اهمیت نفت در جایگاه کالایی استراتژیک و تأثیر اساسی آن در اقتصاد جهانی، هرگونه تغییر در شاخص‌های بازار آن کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده نفت خام را متأثر می‌کند. از این رو شناخت بازار نفت و عوامل اثرگذار در شاخص‌های بازار آن، از جمله قیمت، یکی از چالش‌های مهم علمی در سراسر جهان است. از جمله عوامل مؤثر در تعیین قیمت نفت ذخیره‌سازی‌های تجاری و استراتژیک است. این ذخیره‌سازی‌ها از مهم‌ترین تعدیل‌کننده‌ها در کنترل نوسانات بازار جهانی نفت‌اند که کشورهای عمده مصرف‌کننده نفتی از آن‌ها نگره‌داری می‌کنند و در زمان‌های لازم برای تعدیل بازار از آن‌ها استفاده می‌کنند. پس از وقوع بحران نفتی، آژانس بین‌المللی انرژی تشکیل شد، این آژانس دستورات مشخصی را تدوین و به کشورهای عضو ابلاغ کرد. در این زمینه مؤسسات بسیاری برای مطالعه و تحقیق درباره صرفه‌جویی در انرژی و استفاده از سوخت‌های جانشین در کشورهای اروپایی، ایالات متحده، و ژاپن به‌وجود آمدند. بر مبنای برنامه آژانس بین‌المللی انرژی، کشورهای عضو به ذخیره‌سازی حداقل ۹۰ روز واردات سال قبل خود موظف‌اند تا در زمان نیاز از آن استفاده کنند (پورکاظمی و اسدی، ۱۳۸۸: ۳۳). در واقع کشورهای توسعه‌یافته پس از وقوع بحران نفتی، با درک اهمیت نفت در چرخه اقتصادی خود، سیاست‌هایی اتخاذ کردند تا آسیب‌پذیری اقتصادشان را از این شوک‌های نفتی به‌حداقل برسانند. از جمله این سیاست‌ها می‌توان به سیاست ذخیره‌سازی نفت اشاره کرد (فلاحی و پیغمبری، ۱۳۸۶: ۱۱۰). سطح ذخیره‌سازی‌ها می‌تواند در حکم شاخصی مهم از اوضاع بازار عمل کند؛ بدین معنا که کاهش در سطح ذخیره‌سازی‌های نفت بیان‌گر مازاد تقاضا در بازار است و بنابراین انتظار می‌رود که قیمت نفت در این اوضاع افزایش یابد. از سوی دیگر، افزایش در سطح ذخیره‌سازی‌ها در مقایسه با تقاضا در بازار نفت همواره به کاهش قیمت نفت در آینده منجر می‌شود. بر این اساس، ارتباط میان ذخیره‌سازی‌های نفت خام با قیمت نفت ارتباطی معکوس دارد، مثلاً در سال ۱۹۹۸، به‌علت زمستان‌های گرم در نیم‌کره شمالی و هم‌چنین بحران مالی آسیا، رشد تقاضا کاهش یافت و از سوی دیگر به‌علت برنامه «نفت در برابر غذا» عراق به بازار صادرات نفت برگشته بود؛ در نتیجه این عوامل تولید از تقاضا سبقت گرفت و ذخیره‌سازی‌ها افزایش یافت و قیمت‌های نفت به کم‌تر از ده دلار رسید. دوباره تعادل عرضه و تقاضا با کاهش سهم اعضای اوپک و بهبود وضعیت اقتصادی شرق آسیا برعکس شد، ذخیره‌سازی‌ها که افزایش یافته بودند به‌سرعت کاهش

پیدا کردند و در مقابل قیمت‌ها به بالای ۳۰ دلار برای هر بشکه رسیدند (پورکاظمی و اسدی، ۱۳۸۸: ۳۳). به‌طور کلی ذخیره‌سازی نفت بیان‌گر فشارهای بازار بر قیمت نفت است و می‌توان از آن به‌مثابه معیاری مناسب برای تغییرات قیمت نفت در کوتاه‌مدت استفاده کرد. بر این اساس، در این مطالعه به‌منظور بررسی تأثیر متغیر ذخیره نفت در قیمت آن ذخیره‌سازی نفت آمریکا را به‌صورت منفک از ذخیره نفت کشورهای OECD در نظر می‌گیریم و این دو ذخیره را در جایگاه عواملی مؤثر در قیمت نفت اوپک بررسی می‌کنیم. به‌علت تولید قابل‌ملاحظه نفت آمریکا از منابع غیرمتعارف و تأثیر قابل‌توجه این متغیر در قیمت جهانی نفت و از جمله قیمت اوپک، در این مطالعه تولید نفت آمریکا نیز در حکم متغیری اثرگذار وارد الگو می‌شود و انتظار می‌رود که به‌صورت منفی قیمت نفت را تحت‌تأثیر قرار دهد. از طرف دیگر، با توجه به جنگ قیمت میان نفت آمریکا و نفت اوپک، انتظار می‌رود قیمت‌های این دو شاخص نفت به هم مرتبط باشند و از آن‌جا که بازارهای جهانی نفت از جمله بازار اوپک در برابر تغییرات قیمت نفت وست‌تگزاس اینترمدیت (West Texas Intermediate/ WTI) بسیار حساس‌اند (درخشان، ۱۳۹۰)، قیمت این نوع نفت را در بازار تک‌محموله آن در حکم عاملی مؤثر در قیمت نفت اوپک استفاده می‌کنیم (در بخش‌های بعدی ارتباط قیمتی این دو شاخص با استفاده از نمودار عکس‌العمل آنی بیش‌تر بررسی می‌شود).

۳. پیشینه تحقیق

با توجه به اهمیت ذخیره‌سازی‌ها به‌مثابه ابزار کنترل نوسان‌ها در بازار نفت، مطالعات نظری و تجربی بسیاری ارتباط بین سطح ذخیره‌سازی‌های نفت و قیمت‌های تک‌محموله آن را بررسی کرده‌اند. لایی‌ولا (Layiwola, 2012) رابطه بین قیمت نفت WTI و ذخیره‌سازی‌های نفت آمریکا را با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه از ۱۹۷۶-۲۰۰۹ و الگوی خودرگرسیون برداری (Vector Auto Regression Model/ VAR) بررسی کرد. نتایج نشان داد که ذخیره‌سازی نفت تأثیر منفی و معنی‌داری در قیمت نفت WTI دارد.

گمن و اهانان (Geman and Ohana, 2009) ارتباط میان نوسان‌های قیمتی و سطح ذخیره‌سازی‌های گاز طبیعی و نفت خام را با استفاده از آمارهای پانزده‌ساله موجودی ذخایر و قیمت گاز طبیعی و نفت در آمریکا تحلیل کردند. یافته‌های مطالعه آنان نشان داد که هم‌بستگی منفی و معنی‌داری میان نوسان‌های قیمتی و ذخیره‌سازی‌های نفت خام وجود دارد.

در مطالعه غوری (Ghouri, 2006)، از بررسی ارتباط بین قیمت‌های نفت و ذخیره‌سازی‌های نفتی امریکا نتیجه شد که ارتباط قوی منفی و معنی‌داری میان قیمت نفت WTI و وضعیت ذخیره‌سازی‌های ماهانه نفت در امریکا برقرار است، به گونه‌ای که، یک درصد افزایش (کاهش) در سطح کل ذخیره‌سازی‌های نفت باعث کاهش (افزایش) ۰/۹۷ درصدی قیمت نفت WTI می‌شود.

فهمی دوآب و همکاران (۱۳۹۲) با استفاده از روش یوهانسن و مدل تئوری بازی‌ها اثرگذاری هریک از دو سازمان اوپک و OECD را در قیمت نفت خام بررسی کردند. نتایج نشان داد که سازمان اوپک از طریق میزان عرضه نفت خام و سازمان OECD به وسیله ذخایر نفتی تحت کنترل در قیمت نفت خام مؤثرند.

فریدزاد و مهاجری (۱۳۹۰) روابط قیمتی نفت در بازارهای تک‌محموله و آتی را براساس ریسک مبنا و ذخیره‌سازی نفت برای دوره زمانی ژانویه ۱۹۸۶ تا دسامبر ۲۰۱۰ بررسی کردند. نتایج مدل‌سازی GARCH نشان داد که سطح ذخیره‌سازی نفت با یک دوره وقفه تأثیر منفی در تغییرات قیمت تک‌محموله نفت دارد.

در مجموع، نگاهی به مطالعات انجام‌شده درباره بررسی ارتباط بین ذخیره‌سازی‌های نفت و قیمت آن حاکی از آن است که این مطالعات عمدتاً تأثیر ذخیره‌سازی‌های نفتی کشورهای OECD و یا امریکا را در نوسانات قیمتی نفت تحلیل کرده‌اند. وجه تمایز این تحقیق با مطالعات انجام‌شده در آن است که تأثیر ذخیره‌سازی‌های نفتی امریکا را با تأثیر ذخیره‌سازی‌های دیگر کشورهای عضو OECD در قیمت سبد نفتی اوپک مقایسه می‌کند که در هیچ‌یک از مطالعات دیگر چنین مقایسه‌ای انجام نشده است و تأثیر ذخیره‌سازی‌های نفتی امریکا به صورت منفک از ذخیره‌سازی‌های OECD در قیمت نفت بررسی نشده است.

۴. الگوی به‌کاررفته و روش تحقیق

۱.۴ متغیرها و داده‌های تحقیق

در مطالعه حاضر از داده‌های سری زمانی ماهانه متغیرهای قیمت تک‌محموله نفت اوپک، موجودی انبار یا ذخیره‌سازی نفتی امریکا، تولید نفت خام امریکا، قیمت تک‌محموله نفت WTI، و ذخیره‌سازی‌های نفتی مربوط به کشورهای عضو OECD طی بازه زمانی ژانویه ۲۰۰۳ تا نوامبر ۲۰۱۴ استفاده شده است. انتخاب بازه زمانی داده‌ها براساس در دسترس بودن داده‌های قیمت تک‌محموله نفت اوپک صورت گرفته است.

تمامی داده‌ها به‌استثنای قیمت تک‌محموله نفت اوپک از اداره اطلاعات انرژی آمریکا (Energy Information Administration/ EIA) استخراج شده است. اطلاعات مربوط به قیمت تک‌محموله نفت اوپک نیز از پایگاه اینترنتی اوپک به‌دست آمده است. در این تحقیق منظور از متغیر ذخیره‌سازی، ذخیره‌سازی تجاری نفت آمریکا و دیگر کشورهای عضو OECD است. شایان ذکر است که تمامی متغیرها به‌منظور کاهش تأثیر مقیاس به‌شکل لگاریتمی در مدل لحاظ شده‌اند.

۲.۴ تصریح الگو

در زمینه تحلیل ارتباط میان ذخیره‌سازی‌های نفت آمریکا و دیگر کشورهای عضو OECD با قیمت تک‌محموله اوپک به‌دنبال تشخیص تقدم و تأخر شوک‌ها و هم‌چنین پی‌گیری تأثیر شوک یک متغیر در دیگر متغیرهای بازار نفت خام‌ایم. براساس مبانی نظری و مرور واقعیات، ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا و دیگر کشورهای عضو OECD، تولید نفت آمریکا، قیمت‌های آتی، و تک‌محموله نفت WTI متغیرهای مهم اثرگذار در قیمت تک‌محموله نفت اوپک‌اند که البته مهم‌ترین آن‌ها تولید نفت آمریکا و ذخیره‌سازی‌های نفتی‌اند. در این مطالعه نخست تمامی این متغیرها در الگو گنجانده شده‌اند و درآدامه، با استفاده از معیارهای توضیح‌دهندگی کل مدل و دیگر آزمون‌های تشخیص و عیب‌یابی، چنان‌چه متغیری زائد تشخیص داده شود، از مدل حذف خواهد شد.

با توجه به تأثیر متقابل متغیرهای تحقیق در یک‌دیگر، الگوی خودرگرسیون برداری در حکم یکی از الگوهای مقتضی به‌کار رفته است (به پیروی از مطالعات خارجی در این زمینه از جمله Layiwola, 2012: 14-18). الگوی خودرگرسیون برداری، ضمن توضیح تأثیرات متقابل و ارتباط تعادلی بلندمدت، تأثیر کوتاه‌مدت یک شوک را در همه متغیرهای درون‌زا نشان می‌دهد.

فرم کلی این الگو عبارت است از:

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

که $Y_t = (Lspot, Lusto, Lupro, LWTI, Loesto)'$ و A_i ماتریس ضرایب الگو و U_t نیز بردار جزء اخلاص است. $Lspot$ لگاریتم قیمت تک‌محموله اوپک، $Lusto$ لگاریتم ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا، $Lupro$ لگاریتم تولید نفت آمریکا، $LWTI$ لگاریتم قیمت

تک‌محموله نفت خام WTI، و Loesto لگاریتم ذخیره‌سازی‌های نفتی دیگر کشورهای عضو OECD است.

۳.۴ بررسی مانایی متغیرها

۱.۳.۴ آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته

با وجود انعطاف‌پذیری بالای الگوی VAR، یکی از شرایط لازم استفاده از این الگو یکسان بودن درجه انباشتگی همه متغیرها یا حداقل نزدیک بودن ریشه آنها به یکدیگر است (Gospodinov et al., 2013: 3-4). به همین علت در این بخش به منظور امکان‌سنجی استفاده از الگوی VAR از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شد. نرم‌افزار به کاررفته ایویوز ۶ است. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته از بررسی مانایی متغیرهای تحقیق در جدول ۱ گزارش شده است: حرف C و T در این جدول نشان‌دهنده وجود عرض‌ازمبدأ و روند در آزمون است.

جدول ۱. نتایج آزمون ADF برای بررسی مانایی متغیرهای الگو در سطح و تفاضل مرتبه اول

DLloesto	DLwti	DLupro	Lusto	DLspot	
-۱۱/۸۵	-۳/۶۳	-۴/۵۹	-۴/۱۰	-۷/۹۷	T&C
(۰/۰۰)*	(۰/۰۳)**	(۰/۰۰۱)*	(۰/۰۰۷)*	(۰/۰۰)*	
۱	۱	۱	۰	۱	درجه انباشتگی

**و* رد فرضیه صفر ریشه واحد به ترتیب در سطوح معنی‌داری ۱٪ و ۵٪ است، اعداد درون پرانتز احتمال پذیرش فرض ریشه واحدند، و D عمل‌گر تفاضل مرتبه اول است.

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که جدول نشان می‌دهد، همه متغیرها به‌استثنای لگاریتم ذخیره‌سازی نفت خام امریکا در تفاضل مرتبه اول خود مانا شده‌اند و در نتیجه انباشته از درجه یک‌اند.

۲.۳.۴ آزمون فیلیپس - پرون

با توجه به انتقادهای پرون از روش آزمون ریشه واحد دیکی فولر و امکان تأثیر شکست ساختاری در نتایج مانایی سری‌های زمانی، در این مقاله علاوه بر آزمون دیکی فولر آزمون

ریشه واحد پرون هم برای احتیاط بیش‌تر در حصول نتایج قابل‌اعتماد انجام شده است. این نتایج در جدول ۲ ارائه شده‌اند. هم‌چنان، حرف C و T نشان‌دهنده وجود عرض‌ازمبدأ و روند در آزمون است.

جدول ۲. نتایج آزمون فیلیپس - پرون برای بررسی مانایی متغیرهای الگو در سطح و تفاضل مرتبه اول

Loesto	DLwti	DLupro	DLusto	DLspot	
-۳/۴۸	-۸/۶۸	-۹۱/۹۵	-۹/۸۹	-۸/۰۲	
(۰/۰۴)**	(۰/۰۰)*	(۰/۰۰۱)*	(۰/۰۰)*	(۰/۰۰)*	T&C
۰	۱	۱	۱	۱	درجه انباشتگی

**و* رد فرضیه صفر ریشه واحد به ترتیب در سطوح معنی‌داری ۱٪ و ۵٪ است، اعداد درون پرانتز احتمال پذیرش فرض ریشه واحدند، و D عمل‌گر تفاضل مرتبه اول است.

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس نتایج آزمون فیلیپس - پرون، به‌استثنای متغیر لگاریتم ذخیره‌سازی نفتی کشورهای عضو OECD که در سطح مانا قرار دارد، همه متغیرها بعد از یک‌بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند. بنابراین، اولاً، به‌علت وجود سری‌های نامانا در سطح و احتمال بروز رگرسیون کاذب آزمون هم‌انباشتگی برای اطمینان از وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت ضروری به‌نظر می‌رسد و ثانیاً، استفاده از الگوی VAR، با توجه به این‌که درجه انباشتگی همه سری‌ها واحد و یکی از آن‌ها نزدیک به واحد است، مشروط به گرفتن بردار هم‌انباشتگی نتایج قابل‌اعتمادی را ارائه می‌دهد (Kobayashi et al., 2015: 7-8).

۴.۴ تعیین وقفه بهینه در الگوی خودرگرسیون برداری

جدول ۳ تعداد وقفه بهینه را براساس معیارهای خطای نهایی پیش‌بینی، آکائیکه، شوارتز، و حنان‌کوئین تا هشت وقفه نشان می‌دهد. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد، براساس معیار خطای نهایی پیش‌بینی وقفه بهینه ۷، براساس معیار آکائیک و وقفه بهینه ۷، طبق معیار شوارتز وقفه بهینه ۱، و نهایتاً براساس معیار حنان‌کوئین وقفه بهینه ۲ است. در ابتدا مدل براساس معیارهای گوناگون وقفه تخمین خورد و نتایج به‌طور اولیه ارزیابی شد. با توجه به نتایج نامناسب دیگر معیارهای تعیین وقفه و به پیروی از اغلب مطالعات معتبر (Choudhury and Sushil, 2012: 173-176)، وقفه بهینه برای مدل خودرگرسیون برداری براساس معیار اطلاعات شوارتز یعنی یک وقفه انتخاب می‌شود.

جدول ۳. تعیین وقفه بهینه در الگوی خودرگرسیون برداری

وقفه	FPE	AIC	SC	HQ
۰	۱/۵۹	-۱۲/۹۷	-۱۲/۸۶	-۱۲/۹۳
۱	۱/۴۷	-۲۲/۲۶	-۲۱/۶۲*	-۲۲/۰۰
۲	۹/۱۲	-۲۲/۷۴	-۲۱/۵۶	-۲۲/۲۶*
۳	۹/۴۸	-۲۲/۷۱	-۲۰/۹۸	-۲۲/۰۱
۴	۹/۵۲	-۲۲/۷۱	-۲۰/۴۵	-۲۱/۷۹
۵	۱/۰۰	-۲۲/۶۷	-۱۹/۸۷	-۲۱/۵۳
۶	۸/۱۲	-۲۲/۹۰	-۱۹/۵۶	-۲۱/۵۴
۷	۷/۳۳*	-۲۳/۰۲*	-۱۹/۱۵	-۲۱/۴۵
۸	۷/۹۹	-۲۲/۹۷	-۱۸/۵۶	-۲۱/۱۸

* درجه وقفه انتخاب شده به وسیله معیار اطلاعات

منبع: محاسبات محقق

۵.۴ آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن (johansen cointegration test) و بررسی ارتباط بلندمدت بین متغیرها

به منظور آزمون هم‌انباشتگی بین سری‌های نامانا، تعداد بردارهای هم‌انباشتگی براساس دو آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه (λ_{max}) و آزمون اثر (λ_{trace}) ارائه شده است. نتایج آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر یوهانسن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. نتایج آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر یوهانسن برای تشخیص تعداد بردارهای هم‌انباشتگی

آزمون صفر	آزمون مقابل	آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه (λ_{max})	مقدار بحرانی ۵٪ (λ_{max})	آماره آزمون اثر (λ_{trace})	مقدار بحرانی ۵٪ (λ_{trace})
$r = 0^*$	$r = 1$	۴۱/۱۳	۳۸/۳۳	۹۳/۲۶	۸۸/۸۰
$r \leq 1$	$r = 2$	۱۸/۱۲	۳۲/۱۱	۵۲/۱۲	۶۳/۸۷
$r \leq 2$	$r = 3$	۱۳/۸۸	۲۵/۸۲	۳۴/۰۰	۴۲/۹۱
$r \leq 3$	$r = 4$	۱۲/۱۱	۱۹/۳۸	۲۰/۱۲	۲۵/۸۷
$r \leq 4$	$r = 5$	۸/۰۰	۱۲/۵۱	۸/۰۰	۱۲/۵۱

* رد فرضیه صفر در سطح ۵٪

منبع: محاسبات محقق

با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول ۴، هر دو آماره حداکثر مقدار ویژه و اثر وجود یک بردار هم‌انباشتگی میان متغیرهای موردبررسی را تأیید می‌کنند. بردار نرمال‌شده به صورت رابطه ۲ است و مقادیر درون پرانتز نیز آماره t را بیان می‌کنند.

$$Lspot = -1/36Lusto - 0/83Lupro + 0/81LWTI - 3/89Loesto \quad (2)$$

(۲/۶۹) (۵/۶۶) (۱۵/۱۵) (۳/۵۳)

با توجه به معنی‌داری همه متغیرها در الگوی بلندمدت (رابطه ۲)، نتیجه می‌شود که تمامی متغیرهای مورد مطالعه در ایجاد نوسانات قیمتی بازار تک‌محموله اوپک در افق زمانی بلندمدت عواملی اثرگذارند. از آن‌جا که متغیرهای به‌کاررفته در مدل به صورت لگاریتمی‌اند، می‌توان ضرایب را کشش بلندمدت تفسیر کرد. کشش بلندمدت قیمت تک‌محموله اوپک در هر دو ذخیره نفتی امریکا (Lusto) و دیگر کشورهای OECD (Loesto) منفی است و نشان می‌دهد به ازای یک درصد تغییر در ذخیره نفتی امریکا و OECD در بلندمدت قیمت تک‌محموله اوپک به ترتیب به میزان ۱/۳۶ درصد و ۳/۸۹ درصد کاهش می‌یابد. بنابراین مشاهده می‌شود که ذخیره‌سازی نفتی دیگر کشورهای عضو OECD در مقایسه با ذخیره‌سازی نفتی امریکا اثرگذاری بیش‌تری در قیمت تک‌محموله اوپک در بلندمدت دارد.

۶.۴ آزمون علیت گرنجری (granger causality test) در قالب الگوی تصحیح خطای برداری (Vector Error Correction Model/ VECM)

با توجه به وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها، به‌منظور بررسی پویایی‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت الگو و نیز رابطه علیت گرنجری، الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) به‌کار رفته است. فرم کلی این الگو به صورت معادله ۳ است:

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^n B_i \Delta Y_{t-i} + \lambda_j ECT_{t-1} + U_t \quad (3)$$

که در آن $\Delta Y_t = (\Delta Lspot, \Delta Lusto, \Delta Lupro, \Delta LWTI, \Delta Loesto)'$ ، ماتریس ضرایب تفاضل‌های باوقفه، λ_j ضرایب تعدیل نبود تعادل، ECT_{t-1} جملات تصحیح خطای معادلات با یک وقفه زمانی، U_t بردار جزء اخلاص، و Δ عملگر تفاضل است. جداول ۵ و ۶ نتایج آزمون علیت گرنجری بین دو متغیر ذخیره‌سازی نفتی امریکا و قیمت تک‌محموله اوپک را در کوتاه‌مدت و بلندمدت نشان می‌دهند.

جدول ۵. بررسی علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلندمدت
ذخیره نفت امریکا بر قیمت تک‌محموله اوپک

متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	H	آماره t (علیت کوتاه‌مدت) آماره والد (علیت بلندمدت)	نتیجه‌گیری
علیت کوتاه‌مدت	DLspot	$a_{\gamma_i} = 0$	0.71 (0.47) *	علیت وجود ندارد
علیت بلندمدت	DLspot ECT_{t-1}	$\lambda_{\gamma_i} = 0$	0.51 (0.77) **	علیت وجود ندارد

*** اعداد درون پرانتز به ترتیب بیان‌گر احتمال مربوط به آماره t و احتمال آماره والد است. a_{γ_i} : ضریب متغیر باوقفه ذخیره‌سازی نفتی امریکا و λ_{γ_i} ضریب تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای برداری قیمت تک‌محموله اوپک است.

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۶. بررسی علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت تک‌محموله اوپک بر ذخیره نفت امریکا

متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	H	آماره t (علیت کوتاه‌مدت) آماره والد (علیت بلندمدت)	نتیجه‌گیری
علیت کوتاه‌مدت	DLspot	$b_{\gamma_i} = 0$	2.30 (0.02) *	علیت وجود دارد
علیت بلندمدت	DLspot ECT_{t-1}	$b_{\gamma_i} = \lambda_{\gamma_i} = 0$	23.87 (0.00) **	علیت وجود دارد

*** اعداد درون پرانتز به ترتیب بیان‌گر احتمال مربوط به آماره t و احتمال آماره والد است. b_{γ_i} : ضریب باوقفه قیمت تک‌محموله اوپک و λ_{γ_i} ضریب تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای برداری ذخیره‌سازی نفتی امریکا است.

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج این دو جدول نشان می‌دهد که چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت رابطه علیت گرنجری یک‌سویه از قیمت تک‌محموله اوپک به ذخیره‌سازی نفتی امریکا برقرار است. جداول ۷ و ۸ نتایج آزمون علیت گرنجری میان دو متغیر ذخیره‌سازی‌های نفتی دیگر کشورهای عضو OECD و قیمت تک‌محموله اوپک را در کوتاه‌مدت و بلندمدت نشان می‌دهند.

جدول ۷. بررسی علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلندمدت ذخیره‌سازی نفتی دیگر کشورهای OECD بر قیمت تک‌محموله اوپک

نتیجه‌گیری	آماره t (علیت کوتاه‌مدت) آماره والد (علیت بلندمدت)	H_i	متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	
علیت وجود دارد	$-۲/۶۳(۰/۰۰۸)^*$	$a_{\Delta i} = ۰$	DLspot	DLoesto	علیت کوتاه‌مدت
علیت وجود دارد	$۷/۸۳(۰/۰۱)^{**}$	$a_{\Delta i} = \lambda_1 = ۰$	DLspot	DLoesto ECT_{t-1}	علیت بلندمدت

** و * اعداد درون پرانتز به ترتیب بیان‌گر احتمال مربوط به آماره t و احتمال آماره والد است. $a_{\Delta i}$: ضریب تأخیری ذخیره‌سازی‌های نفتی OECD و λ_1 ضریب تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای برداری قیمت تک‌محموله است.

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۸. بررسی علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت تک‌محموله اوپک بر ذخیره‌سازی نفتی دیگر کشورهای OECD

نتیجه‌گیری	آماره t (علیت کوتاه‌مدت) آماره والد (علیت بلندمدت)	H_i	متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	
علیت ندارد	$۰/۴۵(۰/۶۴)^*$	$C_{\Delta i} = ۰$	DLoesto	DLspot	علیت کوتاه‌مدت
علیت ندارد	$۲/۶۹(۰/۲۶)^{**}$	$C_{\Delta i} = \lambda_2 = ۰$	DLoesto	DLspot ECT_{t-1}	علیت بلندمدت

** و * اعداد درون پرانتز به ترتیب بیان‌گر احتمال مربوط به آماره t و احتمال آماره والد است. $C_{\Delta i}$: ضریب متغیر تأخیری قیمت تک‌محموله اوپک و λ_2 ضریب تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای برداری ذخیره‌سازی نفتی OECD است.

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس نتایج جداول فوق، هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت علیت گرنجری یک‌سویه از ذخیره‌سازی‌های نفتی دیگر کشورهای OECD به قیمت تک‌محموله اوپک وجود دارد.

جداول ۹ و ۱۰ نیز نتایج آزمون علیت گرنجری میان قیمت تک‌محموله نفت WTI و قیمت تک‌محموله اوپک را نشان می‌دهند.

جدول ۹. بررسی علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت تک‌محموله نفت WTI به قیمت تک‌محموله اوپک

نتیجه‌گیری	آماره t (علیت کوتاه‌مدت) آماره والد (علیت بلندمدت)	H_i	متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	علیت کوتاه‌مدت
علیت وجود ندارد	$-1/21(0/22)^*$	$a_{\varphi_i} = 0$	DLspot	DLWTI	علیت کوتاه‌مدت
علیت وجود ندارد	$1/50(0/47)^{**}$	$a_{\varphi_i} = \lambda_1 = 0$	DLspot	DLWTI ECT_{t-1}	علیت بلندمدت

**و* اعداد درون پرانتز به ترتیب بیان‌گر احتمال مربوط به آماره t و احتمال آماره والد است. a_{φ_i} : ضریب تأخیری قیمت تک‌محموله WTI و λ_1 ضریب تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای برداری قیمت تک‌محموله اوپک است.

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۰. بررسی علیت گرنجری کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت تک‌محموله نفت WTI به قیمت تک‌محموله اوپک

نتیجه‌گیری	آماره t (علیت کوتاه‌مدت) آماره والد (علیت بلندمدت)	H_i	متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	علیت کوتاه‌مدت
علیت وجود دارد	$-2/01(0/04)^*$	$d_{\psi_i} = 0$	DLWTI	DLspot	علیت کوتاه‌مدت
علیت وجود دارد	$6/30(0/04)^{**}$	$i = \lambda_{\varphi} = 0$	DLWTI	DLspot ECT_{t-1}	علیت بلندمدت

**و* اعداد درون پرانتز به ترتیب بیان‌گر احتمال مربوط به آماره t و احتمال آماره والد است. d_{ψ_i} : ضریب تأخیری قیمت تک‌محموله اوپک و λ_{φ} ضریب تصحیح خطا در معادله تصحیح خطای برداری قیمت تک‌محموله WTI است.

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که این دو جدول نشان می‌دهند، در کوتاه‌مدت و بلندمدت علیت گرنجری یک‌سویه از قیمت تک‌محموله اوپک به قیمت تک‌محموله نفت WTI برقرار است. بنابراین، به علت یک‌سویه بودن روابط علی به دست آمده و نیز حصول یک بردار هم‌انباشتگی میان متغیرها، نتایج آزمون علیت با مدل هم‌انباشتگی یوهانسن سازگار است. با توجه به نتایج کلی بررسی علیت، مشاهده می‌شود که شوک‌های قیمتی بازار

تک‌محموله اوپک ذخیره‌سازی نفت آمریکا و قیمت نفت WTI را هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت تحت تأثیر قرار می‌دهد، در حالی که، در ذخیره‌سازی‌های نفتی دیگر کشورهای OECD در هر دو افق زمانی بی‌تأثیر است. بنابراین می‌توان گفت نوسانات قیمتی بازار تک‌محموله اوپک در کوتاه‌مدت و بلندمدت عمدتاً تحت تأثیر نوسانات ذخیره نفتی دیگر کشورهای OECD است. به لحاظ تاریخی قیمت نفت اوپک به نوسانات ذخیره‌سازی‌های نفتی واکنش نشان می‌دهد، به طوری که، نگرانی اخیر اوپک از افزایش سطح ذخیره‌سازی‌های نفت خام جهان گویای همین مطلب است. بر همین اساس بررسی تأثیرپذیری قیمت نفت اوپک از تغییرات سطح ذخیره‌های نفتی کشورهای عضو OECD از مهم‌ترین سؤالات این تحقیق بوده است. به لحاظ علی، سازمان OECD در جایگاه واردکننده عمده نفت در جهان با استفاده از متغیر ذخیره‌سازی می‌تواند در تقاضای حال نفت و عرضه آتی نفت تأثیر بگذارد و به همین علت قیمت تک‌محموله و آتی جهانی نفت را در سراسر دنیا و از جمله قیمت اوپک تحت تأثیر قرار دهد.

۷.۴ توابع عکس‌العمل آنی (impulse response functions) (ضربه - واکنش)

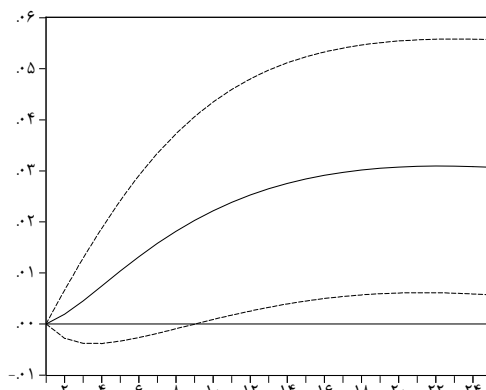
تابع عکس‌العمل آنی عکس‌العمل یک متغیر درون‌زا را در برابر تکانه‌ای به اندازه یک انحراف معیار در دیگر متغیرها طی زمان نشان می‌دهد. نمودارهای ۱ و ۲ به ترتیب عکس‌العمل قیمت تک‌محموله اوپک را در برابر یک انحراف معیار شوک در ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا و دیگر کشورهای OECD نشان می‌دهند. نمودارهای ۳ و ۴ نیز به ترتیب عکس‌العمل ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا و OECD را در برابر یک انحراف معیار شوک وارد بر قیمت تک‌محموله اوپک طی زمان نشان می‌دهند. نمودارهای ۵ و ۶ نیز عکس‌العمل قیمت تک‌محموله اوپک و قیمت نفت WTI را در برابر شوک‌های وارد بر یک‌دیگر نشان می‌دهند.

با توجه به نمودار ۱ شوک افزایش ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا تأثیر مثبت در قیمت تک‌محموله نفت اوپک دارد. در بازار نفت، فعالیت‌های سوداگران می‌توانند به شکل تغییرات در سطح ذخیره‌سازی‌ها در نتیجه شکل‌گیری انتظارات از تغییر اوضاع بازار صورت بگیرند (Juvenal and Petrella, 2012: 3) و از آنجا که این فعالیت‌ها از طریق ایجاد انتظارات در قیمت نفت مؤثرند (امیرمعینی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۴۵)، افزایش ذخیره‌سازی‌های نفتی می‌تواند به معنی شکل‌گیری انتظارات قیمت‌های بالاتر باشد.

با توجه به نمودار عکس‌العمل قیمت تک‌محموله اوپک در برابر یک انحراف معیار شوک در ذخیره‌سازی‌های نفتی OECD (نمودار ۲)، مشاهده می‌شود که شوک وارد بر

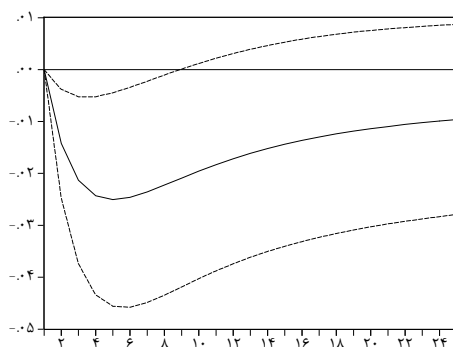
ذخیره‌سازی‌های نفتی OECD تأثیری منفی در قیمت تک‌محمولهٔ اوپک دارد. کاهش قیمت تک‌محمولهٔ نفت اوپک در تأثیر شوک پس از شش دوره به حداکثر خود می‌رسد و پس از آن با روندی میرا تأثیر این شوک کاهش می‌یابد و هم‌چنان منفی باقی می‌ماند. سازمان کشورهای عضو OECD، در جایگاه واردکنندهٔ عمدهٔ نفت در جهان، با استفاده از متغیر ذخیره‌سازی نفتی می‌تواند قیمت جهانی نفت را تحت تأثیر قرار دهد. به این صورت که با افزایش ذخایر تحت کنترل خود می‌تواند قیمت نفت خام را کاهش دهد و با کاهش در ذخایر نیز قیمت نفت را بالا ببرد. نمودار ۲ تأییدی بر همین مطلب است و نشان می‌دهد که شوک افزایش ذخیره‌سازی‌های نفتی کشورهای OECD قیمت تک‌محمولهٔ نفت اوپک را کاهش می‌دهد.

Response of LSPOT to Cholesky
One S.D. LUSTO Innovation



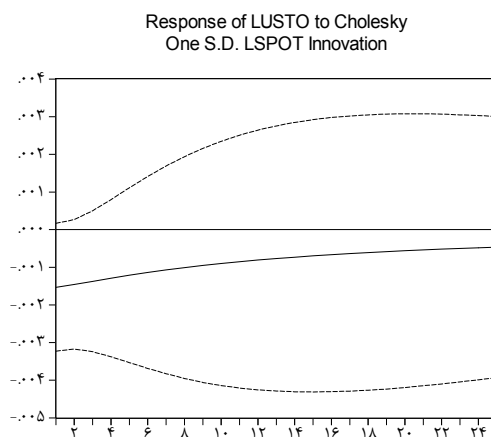
نمودار ۱. عکس‌العمل قیمت تک‌محمولهٔ اوپک در برابر یک انحراف‌معیار شوک در ذخیرهٔ نفت امریکا

Response of LSPOT to Cholesky
One S.D. LOESTO Innovation

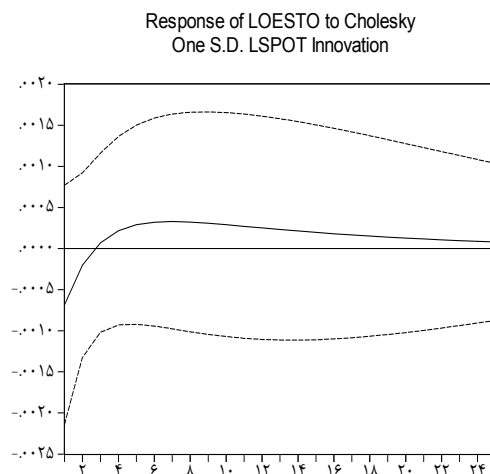


نمودار ۲. عکس‌العمل قیمت تک‌محمولهٔ اوپک در برابر یک انحراف‌معیار شوک در ذخیرهٔ نفت OECD

شوگ وارد بر قیمت تک‌محموله اوپک تأثیری منفی در ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا دارد و در همان دوره وقوع شوگ ذخایر نفتی آمریکا را کاهش می‌دهد (نمودار ۳). شرکت‌های نفتی آمریکا، در حکم بزرگ‌ترین کشور مصرف‌کننده نفت خام جهان، به دنبال شوگ افزایش قیمت نفت اوپک، ذخیره‌های خود را وارد بازار می‌کنند و به تجارت نفت ذخیره‌سازی شده می‌پردازند که این امر نیز به کاهش ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا منجر می‌شود.



نمودار ۳. عکس‌العمل ذخیره نفت آمریکا در برابر یک انحراف معیار شوگ در قیمت تک‌محموله اوپک



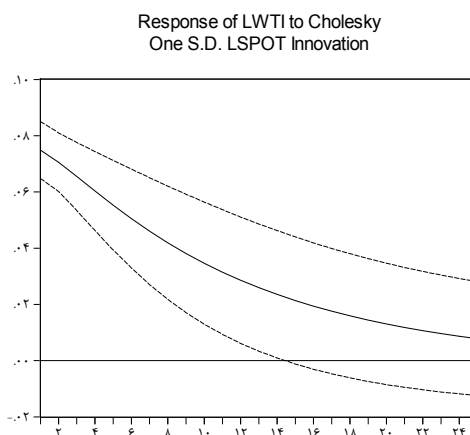
نمودار ۴. عکس‌العمل ذخیره نفت OECD در برابر یک انحراف معیار شوگ در قیمت تک‌محموله اوپک

تغییری ناگهانی یا شوکی به اندازه یک انحراف معیار در قیمت تک‌محموله اوپک تأثیری مثبت در ذخیره‌سازی نفت OECD دارد. تأثیر این شوک تا چند دوره باعث افزایش

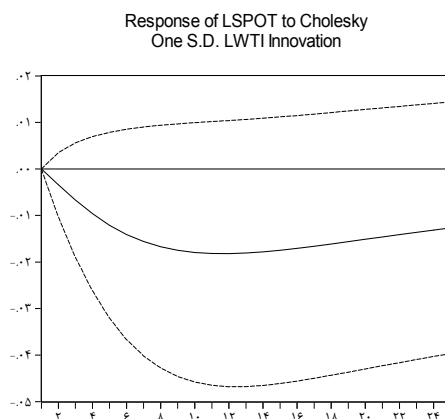
ذخیره‌های نفتی OECD می‌شود، ولی بعد از آن با روندی میرا کاهش پیدا می‌کند و در پایان دوره مستهلک می‌شود (نمودار ۴). شوک افزایش قیمت نفت در بازار تک‌محموله اوپک به تشویق فعالیت‌های سوداگرانه و شکل‌گیری انتظارات قیمت‌های بالاتر از سوی معامله‌گران منجر می‌شود. از این رو تولیدکنندگان عرضه را از بازار خارج می‌کنند و این امر سطح ذخیره‌سازی‌های نفتی را افزایش می‌دهد.

شوک وارد بر قیمت نفت WTI تأثیری منفی در قیمت تک‌محموله اوپک وارد می‌کند (نمودار ۵). با افزایش قیمت تک‌محموله نفت WTI، قیمت سبد نفتی اوپک کاهش می‌یابد که این رفتار نیز می‌تواند ناشی از جنگ قیمت میان نفت شیل امریکا و نفت اوپک باشد. اوپک با استفاده از کاهش قیمت ناشی از کاهش نیافتن تولید به دنبال ازبین‌بردن فنآوری نفت شیل امریکا و سهم این کشور از بازار است، چراکه کاهش قیمت جهانی نفت و به‌ویژه قیمت اوپک باعث خواهد شد که تولیدکنندگان پرهزینه (نظیر امریکا) از بازار کنار بروند و سازمان در طولانی‌مدت از این روند بهره‌مند شود (عچرش کریمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۴۷).

با توجه به نمودار ۶ شوک مثبت وارد بر قیمت نفت اوپک در همان دوره وقوع شوک قیمت تک‌محموله نفت WTI را افزایش می‌دهد، ولی بعد از آن تأثیر شوک کاهش می‌یابد و تا پایان دوره میرا می‌شود. اطلاعات جدید حاصل از شوک بازار تک‌محموله اوپک به شکل‌گیری انتظارات افزایش قیمت‌ها در میان معامله‌گران بازار نفت امریکا منجر می‌شود و همین امر به رشد قیمت‌ها در بازار تک‌محموله نفت WTI می‌انجامد.



نمودار ۵. عکس‌العمل قیمت تک‌محموله اوپک در برابر یک انحراف‌معیار شوک در قیمت نفت تک‌محموله WTI



نمودار ۶. عکس‌العمل قیمت تک‌محموله نفت WTI در برابر یک انحراف معیار شوک در قیمت نفت اوپک

در مجموع، نتایج توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد که بازار تک‌محموله اوپک از شوک‌های وارد بر ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا و دیگر کشورهای عضو OECD تأثیر می‌پذیرد که این تأثیرپذیری، همان‌طور که نمودار ۱ نشان می‌دهد، در مقابل شوک وارد بر ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا بیش‌تر و پایدارتر است. در میان کشورهای مصرف‌کننده نفت مهم‌ترین ذخایر مربوط به ذخیره‌های تجاری امریکاست به‌گونه‌ای که با نوسان در سطح این ذخیره‌سازی‌ها بازار نفت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این درحالی است که آمریکا خود کشوری حائز اهمیت و مهم در تولید نفت است. بنابراین، شوک‌های وارد بر ذخیره‌سازی نفتی آمریکا در مقایسه با ذخیره‌سازی‌های نفتی دیگر کشورهای عضو OECD برای مدت زمان بیش‌تری می‌توانند در ایجاد نوسانات قیمتی بازار تک‌محموله اوپک نقش اثرگذاری ایفا کنند.

۸.۴ تجزیه واریانس (variance decomposition) خطای پیش‌بینی قیمت تک‌محموله اوپک

نتایج تجزیه واریانس قیمت تک‌محموله اوپک در جدول ۹ نشان می‌دهد که در دوره اول همه واریانس خطای پیش‌بینی قیمت تک‌محموله اوپک را خود آن توجیه می‌کند. در دوره دوم ۹۷/۸۲ درصد از واریانس خطای قیمت اسپات اوپک را این متغیر، ۰/۰۳ درصد را ذخیره‌سازی‌های نفتی آمریکا، ۰/۳۲ درصد را تولید نفت آمریکا، ۰/۱۲ را قیمت تک‌محموله نفت WTI، و ۱/۶۹ درصد را ذخیره‌سازی‌های نفتی کشورهای عضو OECD توضیح می‌دهند. ذخیره‌سازی‌های نفتی OECD پس از قیمت تک‌محموله اوپک تا پانزده دوره اول

در مقایسه با دیگر متغیرها، از جمله ذخیره‌سازی‌های نفتی امریکا، بالاترین سهم را در توجیه نوسانات قیمت تک‌محموله اوپک دارد، اما پس از دوره پانزدهم تا پایان دوره (دوره بیستم) ذخیره‌سازی نفتی امریکا اثرگذارترین متغیر در توجیه واریانس خطای قیمت تک‌محموله اوپک است. بنابراین نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که در همه دوره‌ها بخش عمده‌ای از نوسانات مشاهده‌شده در متغیر قیمت تک‌محموله اوپک را خود این متغیر توضیح می‌دهد و پس از آن متغیر ذخیره‌سازی نفتی دیگر کشورهای OECD بیش‌ترین سهم را در تغییرات قیمت تک‌محموله اوپک دارد.

جدول ۹. تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی قیمت تک‌محموله اوپک

دوره	قیمت تک‌محموله اوپک	ذخیره‌سازی‌های نفتی امریکا	تولید نفت امریکا	قیمت تک‌محموله نفت WTI	ذخیره‌سازی‌های نفتی OECD
۱	۱۰۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۲	۹۷/۸۲۷	۰/۰۳۰	۰/۳۲۲	۰/۱۲۳	۱/۶۹۶
۳	۹۴/۹۲۵	۰/۱۳۹	۰/۸۳۴	۰/۴۰۸	۳/۷۹۱
۴	۹۲/۰۹۵	۰/۳۵۸	۱/۰۹۹	۰/۸۳۳	۵/۶۱۳
۵	۸۹/۵۰۸	۰/۷۰۳	۱/۳۸۲	۱/۳۶۴	۷/۰۳۹
۶	۸۷/۱۵۰	۱/۱۸۱	۱/۵۸۶	۱/۹۷۲	۸/۱۰۹
۷	۸۴/۹۶۷	۱/۷۸۹	۱/۷۲۰	۲/۶۲۶	۸/۸۹۵
۸	۸۲/۹۱۲	۲/۵۲۱	۱/۷۹۹	۳/۳۰۱	۹/۴۶۵
۹	۸۰/۹۵۲	۳/۳۶۴	۱/۸۳۴	۳/۹۷۴	۹/۸۷۳
۱۰	۷۹/۰۶۵	۴/۳۰۶	۱/۸۳۵	۴/۶۲۹	۱۰/۱۶۱
۱۱	۷۷/۲۴۰	۵/۳۳۰	۱/۸۱۳	۵/۲۵۴	۱۰/۳۶۰
۱۲	۷۵/۴۷۱	۶/۴۲۱	۱/۷۷۵	۵/۸۴۰	۱۰/۴۹۱
۱۳	۷۳/۷۵۶	۷/۵۶۴	۱/۷۲۶	۶/۳۸۱	۱۰/۵۷۱
۱۴	۷۲/۰۹۴	۸/۷۴۴	۱/۶۷۳	۶/۸۷۴	۱۰/۶۱۳
۱۵	۷۰/۴۸۷	۹/۹۴۶	۱/۶۱۸	۷/۳۱۹	۱۰/۶۲۷
۱۶	۶۸/۹۳۵	۱۱/۱۵۹	۱/۵۶۷	۷/۷۱۸	۱۰/۶۱۹
۱۷	۶۷/۴۴۱	۱۲/۳۷۲	۱/۵۱۹	۸/۰۷۱	۱۰/۵۹۴
۱۸	۶۶/۰۰۴	۱۳/۵۷۵	۱/۴۷۹	۸/۳۸۱	۱۰/۵۵۸
۱۹	۶۴/۶۲۶	۱۴/۷۶۱	۱/۴۴۶	۸/۶۵۲	۱۰/۵۱۲
۲۰	۶۳/۳۰۶	۱۵/۹۲۲	۱/۴۲۳	۸/۸۸۷	۱۰/۴۶۰

منبع: محاسبات محقق

۵. نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت ذخیره‌سازی‌های نفتی در حکم شاخصی کلیدی از وضعیت بازار نفت و تأثیر قابل‌توجه آن در قیمت‌های جهانی نفت، در این مقاله تلاش شد تا تأثیر ذخیره‌سازی‌های نفت آمریکا در قیمت تک‌محموله اوپک با ذخیره‌سازی‌های دیگر کشورهای عضو OECD به‌وسیله به‌کارگیری روش خودرگرسیون برداری، آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن، الگوی تصحیح خطای برداری، و آزمون علیت گرنجری بررسی و مقایسه شود. آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن حاکی از وجود ارتباط بلندمدت بین ذخیره‌های نفتی با قیمت تک‌محموله اوپک است. به‌طور کلی آنچه در این مطالعه به‌دنبال بررسی آن بودیم، تعیین جهت علیت بین متغیرهای ذخیره‌سازی و قیمت تک‌محموله نفت اوپک در کوتاه‌مدت و بلندمدت است تا از این طریق مشخص شود که نوسانات قیمتی بازار تک‌محموله اوپک تحت‌تأثیر کدام‌یک از ذخیره‌سازی‌ها قرار می‌گیرد.

با توجه به علیت یک‌سویه به‌دست‌آمده از ذخیره دیگر کشورهای عضو OECD به قیمت اوپک، یافته مهم این تحقیق این بود که نوسانات قیمتی شکل‌گرفته در بازار تک‌محموله اوپک عمدتاً به‌وسیله تغییرات سطح ذخیره‌سازی‌های OECD ایجاد می‌شود. بنابراین یکی از معیارهایی که سازمان اوپک باید در تصمیم‌گیری‌های مربوط به جلوگیری از نوسانات قیمتی در نظر داشته باشد معیار ذخیره‌سازی تجاری دیگر کشورهای OECD است. هم‌چنین نتایج توابع عکس‌العمل آنی طی ۲۵ دوره موردبررسی نشان می‌دهد که تأثیر شوک ذخیره‌سازی نفت آمریکا در قیمت تک‌محموله اوپک مثبت است و شوک ذخیره‌سازی نفتی دیگر کشورهای OECD تأثیری منفی در بازار تک‌محموله اوپک وارد می‌کند. براساس نتایج تجزیه واریانس، اثرگذارترین متغیر در توضیح واریانس قیمت تک‌محموله اوپک خود این متغیر و پس از آن ذخیره‌سازی‌های نفتی OECD است.

به‌طور کلی، ذخیره‌سازی نفت از طرف کشورهای عضو OECD ابزاری است که می‌تواند مصرف‌کنندگان را در مقابل نوسانات شدید قیمت نفت بیمه کند. با گذشت زمان این ذخیره‌سازی‌ها به یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده قیمت نفت تبدیل شده است، به‌گونه‌ای که، نوسانات در سطح ذخیره‌سازی‌ها می‌تواند به‌تنهایی قیمت‌های جهانی نفت را تحت‌تأثیر قرار دهد.

پی‌نوشت

۱. کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) عبارت‌اند از: امریکا، انگلیس، کانادا، آلمان، فرانسه، ایتالیا، هلند، نروژ، اتریش، بلژیک، دانمارک، یونان، ایسلند، ایرلند، لوکزامبورگ، پرتغال، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه، ژاپن، نیوزیلند، فنلاند، استرالیا، جمهوری چک، مجارستان، مکزیک، کره جنوبی، لهستان، و جمهوری اسلواکی.

کتاب‌نامه

- امیرمعینی، مهران، علی‌رضا قنبری، و مهرداد زمانی (۱۳۹۰). «قیمت نفت خام و نقش ظرفیت مازاد تولید اوپک»، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، ش ۲۹.
- پورکاظمی، محمدحسین و محمدباقر اسدی (۱۳۸۸). پیش‌بینی پویایی قیمت نفت خام با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی و با به‌کارگیری ذخیره‌سازی‌های نفتی کشورهای OECD»، مجله تحقیقات اقتصادی، ش ۸۸.
- درخشان، مسعود (۱۳۹۰). *مشتقات و مدیریت ریسک در بازارهای نفت*، تهران: مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.
- عچرش کریمی، منا و همکاران (۱۳۹۵). «بررسی رهبری و کشف قیمت بین بازارهای اسپات اوپک و آتی‌های نفت وست تگزاس اینترمدیت»، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، ش ۵۰.
- فریدزاد، علی و پریسا مهاجری (۱۳۹۰). «بررسی روابط قیمتی نفت خام در بازارهای اسپات و آتی‌ها براساس ریسک مبنا و ذخیره نفت خام با استفاده از مدل GARCH»، فصل‌نامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ش ۵.
- فلاحی، محمدعلی و سعید پیغمبری (۱۳۸۶). «بررسی آثار متقابل میان نرخ رشد قیمت سبد نفتی OPEC و رشد اقتصادی کشورهای عمده OECD»، پژوهش‌نامه علوم اقتصادی، ش ۲۴.
- فهمی دوآب، رضا و همکاران (۱۳۹۲). «بررسی امکان‌پذیری قیمت‌گذاری نفت خام توسط کشورهای عضو سازمان اوپک و OECD با استفاده از تئوری بازی‌ها در قالب یک بازی برد-برد»، فصل‌نامه دانش سرمایه‌گذاری، ش ۱۰.
- کریمی، فرزاد، محمدرضا قاسمی، و فاطمه امیری (۱۳۹۳). «بررسی اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ استفاده از ظرفیت تولید بر رشد بهره‌وری صنعت در ایران»، فصل‌نامه تحقیقات توسعه اقتصادی، ش ۱۵.
- محمدی، تیمور (۱۳۹۰). «خطای متداول در کاربرد مدل‌های سری زمانی: کاربرد نادرست مدل ARDL»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ش ۴۷.

- Choudhury, K. and B. Sushil (2012). 'Intraday Lead/Lag Relationships between the Futures and Spot Market', *Journal of Business and Economics*, Vol. 9.
- Geman, H. and S. Ohana (2009). 'Forward Curves, Scarcity and Price Volatility in Oil and Natural Gas Market', *Energy Economics*, Vol. 31.
- Ghouri, S. (2006). 'Assessment of the Relationship between Oil Prices and US Oil Stocks', *Energy Policy*, Vol. 7.
- Gospodinov, Nikolay, Ana Maria Herrera, and Elena Pesavento (2013). 'Unit Roots, Co-Integration and Pre-Testing in VAR Models', *Advances in Econometrics*, Vol. 32.
- Judith, M. and E. Chijindu (2016). 'Dynamics of Inflation and Manufacturing Sector Performance in Nigeria: Analysis of Effect and Causality', *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(4).
- Juvenal, L. and I. Petrella (2012). 'Speculation in the Oil Market', *Working Paper Series*, 30(4).
- Karimi, F., M. Ghasemi, and F. Amiri (2014). 'Considering Impacts of Short-Term and Long-Term Production Capacity Utilization Rate on Manufacturing Total Factor Productivity Growth Rate in Iran', *Finance and Social Sciences*, GB14Chennai Conference.
- Kobayashi, Y., F. Taghizadeh, and E. Rasolinezhad (2015). 'Oil Price Fluctuations and Oil Consuming Sectors: An Empirical Analysis of Japan', *Working Paper Series*, Vol. 53.
- Layiwola, B. (2012). *Impact of US Crude Oil Inventory on West Texas Intermediate (WTI) Crude Oil Prices Using the Structural Dynamic Model*, University of Surrey United Kingdom.
- Singh, S. and A. Singh (2015). 'Causal Nexus between Inflation and Economic Growth of Japan', *Economic Riview*, Vol. 19.